

УДК 504.75.06

Лось Л.В.

заслужений діяч науки і техніки України,
доктор технічних наук; ДААУ

Железна А.О.

старший викладач; ЖІТІ

Райковська Г.О.

викладач вищої категорії;

Житомирський агротехнічний коледж

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ МАШИНОБУДІВНОГО КРЕСЛЕННЯ В АГРОЕКОЛОГІЧНОМУ ВИЩОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ

Розглядаються шляхи поліпшення підготовки агроекологів-механіків з введнням основоположного принципу "екологам – інженерну освіту". Запропонована система аксіом для формалізації машинобудівного креслення, приведений нарис його змістової теорії. Для підвищення інтересу студентів до запропонованої теми і для кращого розуміння матеріалу в статті подані додаткові пояснення.

Основною метою агроекологічного навчального закладу є підготовка кадрів, здатних вирішувати загальну світову проблему, – збереження навколишнього середовища і людської популяції. В професійній сфері агроекологів – виробництві продуктів харчування – боротьба за виживання людства повинна стати головною життєвою потребою, і коли кожен з них посяде своє місце у вирішенні цієї глобальної проблеми, він зрозуміє, що сказане вище – не гасло, а першочергове високе завдання.

На природні екосистеми найбільш згубно діє техносфера. Тому інженер, як основна дійова особа техносфери, повинен професійно вирішувати екологічні

проблеми, розуміти взаємозалежність суспільства, техносфери, геосфери та біосфери планети. Для формулювання екологічного світогляду доцільно підготовку агроінженера своєчасно будувати за новим принципом "екологу – інженерну освіту", замінивши ним підхід "інженеру – екологічну освіту"[1].

Машинобудівне креслення займає відповідне місце в фундаменті системи інженерної освіти агроінженерів. У навчальних планах машинобудівне креслення представляє інженерні науки першим і тому може розглядатись як приклад викладання наступних інженерних наук.

У побудові машинобудівного креслення доцільно використати, на

погляд авторів, аксіоматичний підхід. Аналіз свідчить, що значна частина вдалих теорій явно або неявно аксіоматична. Теоретичні побудови на основі аксіоматичного методу забезпечують суворість їх структури, відводять неузгодженості при визначенні істинності наукових стверджень. Аксіоматичний метод передбачає знаходження такої системи аксіом, що суттєві положення теорії виводяться з них. Вдала аксіоматизація теорії свідчить про сталість знання у відповідній галузі науки. Прийнята система аксіом повинна задовольняти вимоги несуперечливості, повноти і незалежності. Несуперечливість відносно аксіом розуміється так, що з них неможливо отримати умовисновки, суперечливі один одному. Систему аксіом, що забезпечує виведення всіх формул теорії, природно вважати повною. Аксіома приймається незалежною від інших аксіом тоді і тільки тоді, коли вона не виводиться з аксіом даної теорії.

Запозичимо формальний апарат доведень з математичної логіки. Візьмемо конкретно структуру аксіом і їх мінімальну кількість, виходячи з тверджень Фреге і Лукасевича в інтерпретації [2,3].

Аксіома 1. Будь-яка конструкція машини виходить з її зображення.

$$\forall (K)(K \rightarrow (Z \rightarrow K))$$

де \forall – квантор загальності;
K – будь-яка реальна конструкція;
Z – первинне зображення конструкції;
 \rightarrow – знак імплікації.

Аксіома 2. Первинність зображення конструкції приводить

до охоплення (або забезпечує охоплення) ним всіх варіантів конструкції.

$$\forall K((Z \rightarrow (K_1 \rightarrow K_2 \rightarrow \dots \rightarrow K_n)) \rightarrow ((Z \rightarrow K_1) \rightarrow (Z \rightarrow K_2) \rightarrow \dots \rightarrow (Z \rightarrow K_n)))$$

де K_1, K_2, \dots, K_n – будь-які споріднені конструкції, тобто варіанти; інші позначення як в А1.

Аксіома 3. Заперечення конструкції приводить до заперечення її зображення, з чого випливає наступність, що з зображення виходить конструкція.

$$\forall K((\sim K \rightarrow \sim Z)(Z \rightarrow K))$$

де \sim – знак заперечення. Інші позначення як в А1

Фактично нами започаткована змістова теорія, тому поряд з аксіомами-інтерпретаціями формальних теорій можуть бути введені змістові аксіоми, які враховують прикладну специфіку змістової теорії. Це не протирічить теоремам про неповноту К. Гьодля, тому що з його результатів не випливає неможливість доказу несуперечливості нефінітними засобами. Для відповідності системи аксіом і змістової теорії вказаним вимогам доцільно використати при їх формалізації обчислення предикатів I-го порядку і обчислення виразів як частину обчислення предикатів. Аксіоми, що взяті з обчислення предикатів як інтерпретації, – загальнозначущі, отже, тотожно-істинні. Теореми прикладної теорії, доведені на їх основі, зберігають загальну значущість, що є доказом розглядати їх як закони (в обґрунтованих випадках). Критерієм обґрунтованості виступають, як правило, практичні підтвердження,

хоча, безперервно розвиваючись, практика не може у всіх випадках підтвердити або заперечити будь-що абсолютно. Застосовуючи формалізацію класичного обчислення предикатів для опису прикладної теорії, її можливо вважати несуперечною і повною при збереженні відображення всіх аксіом і теорем обчислення в змістову теорію. Тут за змістову аксіому візьмемо наступну: А4. У будь-якій конструкції виконуються відношення порядку і транзитивності. Формалізований запис [4].

Візьмемо з правил логічної наступності [2] правило введення кон'юнкції і застосуємо його до А1 і А2. Отримаємо (тут без доказу) типову теорему Т1. Будь-яка конструкція машини виходить з її зображення, і первинність зображення конструкції приводить до охоплення ним всіх варіантів конструкції.

Розглянемо умовні зображення деяких машинних конструкцій, наприклад, кола Ейлера [5]. Конструкція складається з вузлів (складальних одиниць) та оригінальних і стандартних (нормалізованих) деталей, причому форма її елементів така, що для складання або розбирання цієї конструкції на прийнятому структурному рівні, кожен вузол або деталь встановлюється або знімається незалежно один від одного. Тобто, умовне зображення може бути таким (рис. 1):

Якщо конструкцію К розглянути як множину, а K_1, K_2, K_3, K_4 як її елементи, то формалізований запис може бути наступним:

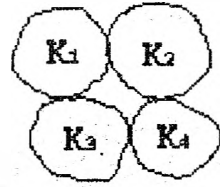


Рис. 1

де K_1, K_2, K_3, K_4 – частини (вузли, деталі) запропонованої конструкції К

$$\bigcup_{K_i} K_i = K_1 \cup K_2 \cup K_3 \cup K_4 = K, \quad (1)$$

де \cup – знак операції об'єднання множин [6].

Ця формула характеризує такі властивості конструкції вказаної структури як максимальні складальнопридатність і ремонтнопридатність.

Якщо інша конструкція машини, наприклад, Р виконана так, що її структура і форма не допускають вільного вибору складання або розбирання її елементів (вузлів і деталей) P_1, P_2, P_3, P_4 , але конструкція Р більш компактна і легка, ніж конструкція К, то постає проблема, яку з них застосувати.

Формальний запис конструкції Р може бути таким:

$$\bigcap_{P_i} (P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge P_4) = P, \quad (2)$$

де \wedge – кон'юнкція [2];

\bigcap – операція “перетин” [6].

Діаграма конструкції Р, виконана в колах Ейлера, буде, наприклад, такою (рис. 2):

Наведені діаграми та формули (1) і (2) спрощують аналіз. З діаграм

необхідне відношення, зв'язок між об'єктами, їх складовими частинами,

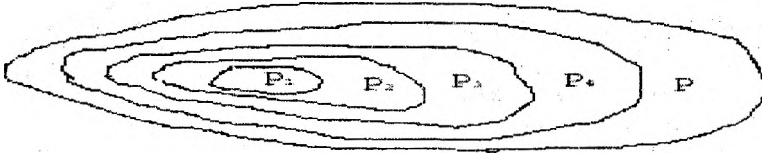


Рис. 2

очевидно, що складальнопридатність та ремонтпридатність за структурою будуть значно нижчими в структурі P (при виході з ладу будь-якої конструкції вона вся підлягає заміні, тоді як в конструкції K при ремонтах заміні підлягатиме лише частина елементів). За всіма показниками конструкція K є переважною, незважаючи на те, що конструкція P компактніша і якісно виконана. Спеціаліст-еколог теж віддасть перевагу конструкції K , тому що її особливості краще відповідають вимогам екології.

При викладенні формул (1) і (2) у вигляді теореми і доведенні їх загальнозначимості за допомогою логіко-математичних формалізацій, формули (1) і (2) можуть бути розглянуті як закони тієї змістової теорії, начерк якої наведений вище.

Даний матеріал є актуальним з позиції розкриття екологічного світосприймання в руслі логіко-математичних формалізацій, які підвищують науковий рівень створюваної теорії в напрямі методики викладання, в освоєнні студентами підходів в екологію. Повчальним є освоєння поняття «закон» в розгорнутому тексті. З різнобічних підходів закон – є стале

між зовнішніми і внутрішніми властивостями. Для таких формалізацій як закони функціонування (закон всесвітнього тяжіння), закони розвитку, закони всезагальні, закони універсальні (діалектика), закони з кількісними залежностями, або без таких (закони природного відбору), закони статистичні та інші важливим є освоєння доказу загальнозначущості теорем, наспрямованих на розкриття закономірностей. Наявність загальнозначущості переводить теорему в ранг закону. Присутня там строгість доказу сприяє об'єктивному вирішенню наукових проблем.

Для повного викладення запропонованої теорії потрібно значне збільшення матеріалу, що неприйнятне для об'єму статті. Крім того, вказані в статті закономірності потребують узгодження з формалізаціями, викладеними [4], які виходять з інших аксіом і відрізняються від наведених вище.

Загальноприйняті вимоги до підвищення екологізації навчання і особливо підготовки спеціалістів в агроекологічних вищих навчальних закладах потребують зростання

наукового рівня дисциплін, в тому числі технічних. У такому напрямі для описових дисциплін доцільним є введення формалізації, наприклад, по типу класичного обчислення предикатів. Це дає можливість, збільшуючи математизацію, отримувати закономірності і

покрощувати науковий аналіз в навчанні студентів та інженерній діяльності випускників.

Це зробить більш предметною і переконливою необхідність введення нового основоположного принципу підготовки агроінженера: «екологам – інженерну освіту».

Література

1. *Миرونчук Ю.А.* Екологам – інженерну освіту. – В зб.: Вісник Поліської молодіжної академії наук. 1/95. – Житомир: Новітекс ЛТД, 1995, с. 38–39.

2. *Формальная логика.* – Л.: Изд-во Ленингр. Ун-та, 1977. – 357 с.

3. *Гильберт Д., Бернайс П.* Основания математики. Логические исчисления и формализация арифметики : Пер. с нем. – М.: Наука, 1979. – 520 с.

4. *Лось Л.В.* Теория структуры конструкций технологических машин и приборов. – Житомир: Житом. сельхоз. ин-т, 1991. – 167 с., ил.

5. *Сигорский В.П.* Математический аппарат инженера. – Киев : Техника, 1975. – 786 с., ил.

6. *Введение в теорию множеств и общую топологию.* Александров П.С. Главная редакция физико-математ. литературы издательства «Наука», М., 1977, 368 с.