

зміні струму розрядного контура у системі руйнування індуктивною плазмою відбувається за розподілом Пуассона із піком: 0 – для кварцу та гематиту; 8 – для кальциту та магнезиту. Визначено, що зміна модуля Юнга при руйнуванні кристалічних структур потоками індуктивної плазми відбувається за розподілом Пуассона при зміні струму та індуктивності розрядного контура.

Наприклад, для найміцнішого із зразків – гематиту, досягнуто двократне зниження модуля Юнга з 191,4 до 80,2 ГПа при збільшенні індуктивності до 71,52 мкГн, та з 191,4 до 65,1 ГПа при підвищенні струму до 13 А.

Висновки

Визначено, що зміна модуля Юнга при руйнуванні кристалічних структур потоками індуктивної плазми відбувається за розподілом Пуассона при зміні струму та індуктивності розрядного контура. Наприклад, для найміцнішого із зразків – гематиту, досягнуто двократне зниження модуля Юнга з 191,4 до 80,2 ГПа при збільшенні індуктивності до 71,52 мкГн, та з 191,4 до 65,1 ГПа при підвищенні струму до 13 А.

Запропоновано модель, яка відрізняється від відомих тим, що містить «Модуль анізотропії» і враховує зміну кристалічних

структур у процесі їх ослаблення. Генератор випадкових чисел у «Блоці анізотропії» імітує випадкову зміну кристалічних структур. Визначено межі зміни параметру кристалічних структур у реальних процесах $\pm 7,2\%$.

Врахування анізотропії дозволило визначити межі коливань модуля Юнга, які становлять $\pm 3,5\%$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Erdogan F. Fracture mechanics / F. Erdogan // International Journal of Solids and Structures. – 2000. – № 37. – P. 171–183.*
2. *Blumenauer H. Werkstoffprüfung / H. Blumenauer. – Leipzig : John Wiley & Sons Australia, 2003. – 426 p.*
3. *Yokobori T. An Interdisciplinary Approach to Fracture and Strength of Solids / T. Yokobori. – Groningen. : Wolters Noordhoff scientific publications Ltd., 1971. – 264 p.*
4. *Kausch H.H. Polymere Fracture / H.H. Kausch. – Berlin, Heidelberg, New York. : Springer-Verlag, 1978. – 441 p.*
5. Директива Європейського парламенту і Ради «Про ефективність кінцевого використання енергії та енергетичні послуги, а також про скасування Директиви Ради 93/76/ЄЕС» від 5 квітня 2006 року 2006/32/ЄС. – Введ. 2006-04-27. – 28 с.
6. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч. I : учеб. пособие / Г.М. Островский, Р.Ш. Абиев, В.М. Барабаиш [и др.] ; под общ. ред. Г.М. Островского. – С.-Пб. : АНО НПО «Профессионал», 2004. – 848 с., ил.
7. *Рудакова Р.П. Практикум по статистике : учеб. пособие / Р.П. Рудакова, Л.Л. Букин, В.И. Гаврилов ; под общ. ред. В. Мамаева ; 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : Питер, 2007. – 288 с., ил.*

УДК 007.51; 681.513.6

ОСОБЛИВОСТІ ПРОБЛЕМНО-СИТУАЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛУ



Л.Г. Шарфісламова

Постановка проблеми. Проблема прийняття рішень виникає в багатьох галузях

людської діяльності. Причому кожна галузь висуває особливі вимоги, що визначає різні

підходи до побудови системи прийняття рішень.

Підготовка оперативного персоналу (ОП) відноситься до класу систем навчання з підвищеним рівнем ризику та відповідальності. Для ОП особливо важливим фактором є висока швидкість прийняття рішення найчастіше на основі неповної інформації. Існуючі автоматизовані системи прийняття рішення не враховують того факту, що потрібна швидкість прийняття рішення забезпечується не тільки за рахунок багатократних тренувань та запам'ятовування великих обсягів інформації, а й завдяки формуванню в пам'яті оператора когнітивної карти предметної області та найбільш типових ситуацій у процесі роботи. Необхідно застосовувати проблемно-ситуаційний підхід до побудови навчально-тренажерних систем професійної підготовки ОП.

Ефективними є тренажери, які враховують складність предметної області, фактори, які впливають на процес навчання та мають адаптивні властивості.

Виклад основного матеріалу. Ефективне застосування інформаційних технологій в професійній підготовці може значно покращити процес навчання та знизити затрати на нього. Необхідно широко використовувати сучасні інформаційні і комунікаційні технології для розробки мультимедійних та інтерактивних навчальних ресурсів, здійснювати їх систематизацію та організацію, а також підтримку процесів, пов'язаних із навчанням, тренуванням та адмініструванням.

У сучасному суспільстві виникає гостра проблема адаптації людини до складних умов існування, формування у неї навичок оптимальних дій у незвичних ситуаціях, прищеплювання адекватних реакцій і раціонального стилю поведінки. Прийняття відповідального рішення в екстремальних умовах – це одна з важливих психологічних проблем у професійній діяльності ОП.

Технології професійної підготовки ОП мають бути комплексними, поєднувати на-

вчання, виховання, розвиток та психологічну підготовку в єдиний процес. Необхідно імітувати ситуації, які можуть зустрічатися в професійній діяльності ОП.

Останніми роками поширюється термін e-Learning, який означає процес навчання в електронній формі через Інтернет та Інтранет із застосуванням систем управління навчанням. Система дистанційного навчання є основою e-Learning. В системі дистанційного навчання активні методи навчання мають дуже велике значення.

Задачам проблемно-ситуаційного навчання ОП найбільшою мірою відповідає метод аналізу конкретних ситуацій (метод case-study) [1]. Цей метод розвиває вміння розв'язувати проблеми з урахуванням конкретних умов. Метод case-study є перспективним для удосконалювання підготовки ОП на основі принципів проблемності та моделювання професійної діяльності.

ОП аналізує ситуацію та приймає оперативне рішення. Навчальні ситуаційні системи можуть працювати в двох режимах: індивідуальному та колективному. В першому випадку кожен співробітник працює тільки в своїй фіксованій області та не узгоджує діяльність з іншими членами групи. В другому випадку співробітники можуть працювати над розв'язанням однієї проблеми та повинні враховувати можливі впливи своїх рішень на діяльність інших членів групи.

При індивідуальній формі використання цього методу ефективно застосовувати модель динамічної експертної системи [2]. Модель групового прийняття рішення методом case-study включає:

- визначення проблеми, навчальних задач;
- визначення мети та способу представлення ситуації;
- визначення необхідних ресурсів для розв'язання проблеми;
- визначення складу та функцій учасників;
- аналіз проблемної ситуації та формування гіпотетичних ситуацій;

- визначення критеріїв та формування шкали зміни критеріїв;
- генерація та моделювання гіпотез;
- формування індивідуальних переваг і побудова функцій групових переваг;
- визначення прийнятних ефективних рішень;
- визначення оптимального рішення.

При вдосконаленні методу аналізу конкретних ситуацій для наочності ефективно застосувати метод структурного аналізу Ісікави (Ishikawa K.). Структурні діаграми Ісікави дозволяють наглядно та систематизовано аналізувати взаємозв'язки причин і наслідків

[3]. Наочність досягається за рахунок того, що зв'язок усіх визначених причин із наслідками відображається в простій графічній формі. Цей метод можна застосовувати при виконанні аналізу ситуацій як одним спеціалістом, так і групою. Застосування структурних діаграм для розгляду причин ситуації низького рівня підготовки оперативного персоналу представлено на рис. 1.

Для практичної реалізації дистанційного навчання застосовуються спеціалізовані інформаційні системи – системи управління навчанням (LMS). Для LMS характерна інкапсуляція більшості функціональних базових

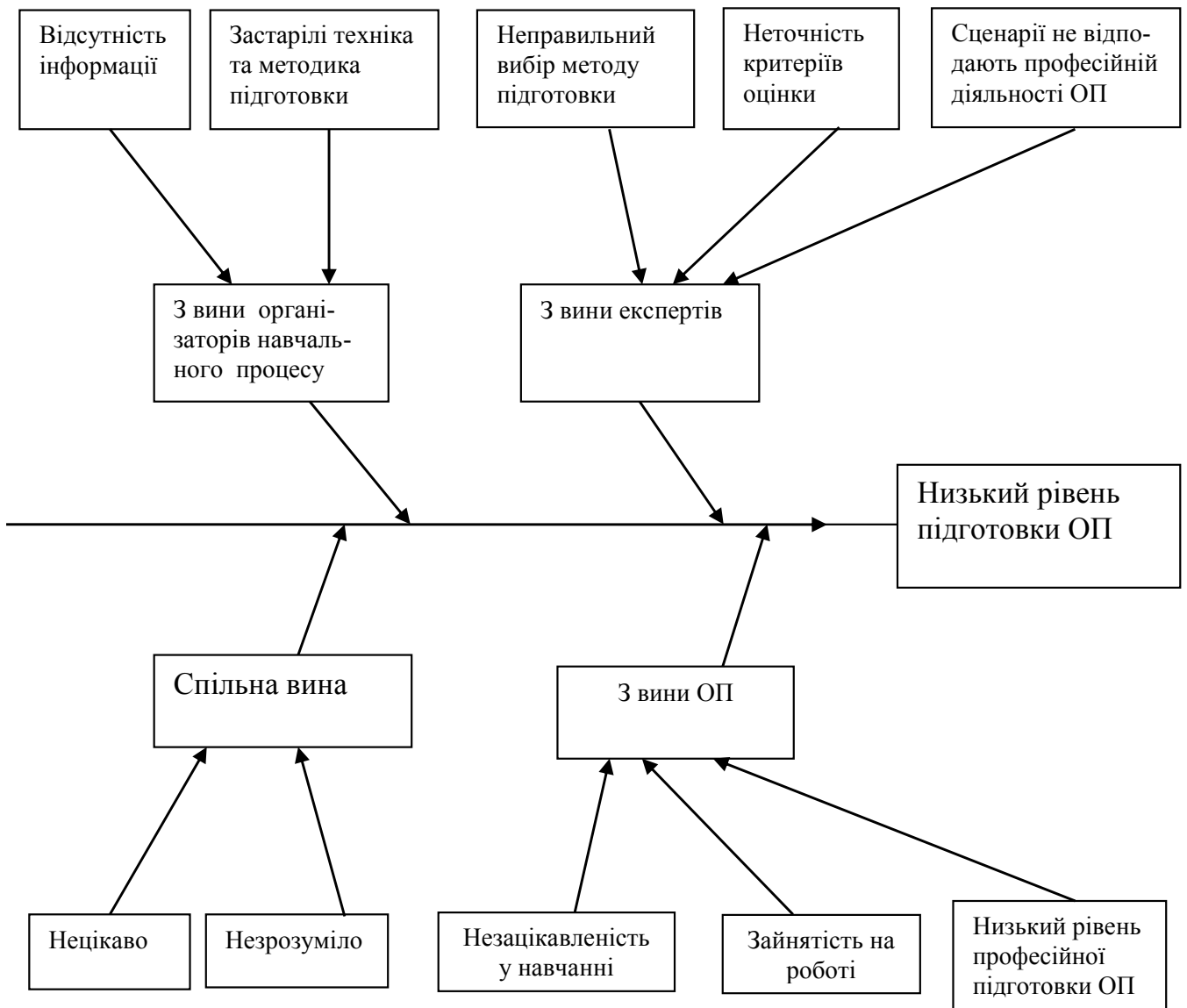


Рис. 1. Структурна діаграма Ісікави для аналізу причин конкретної ситуації низького рівня підготовки ОП

модулів, необхідних для проведення дистанційного навчання в рамках однієї інформаційної системи. Ці системи дуже різноманітні, але мають схожу структуру. Вони базуються на єдиному підході до організації та управління процесом дистанційного навчання [4]. Для реалізації методу case-study в рамках LMS необхідні такі модулі:

- модуль адміністрування – забезпечує управління системою дистанційного навчання;
- модуль спілкування – забезпечує взаємодію учасників між собою та системою;
- модуль розробки та статистики – забезпечує функціональність, необхідну для розробки нових і редагування існуючих матеріалів. Відповідає за збір, зберігання та обробку статистичних даних різних типів, які описують характеристики навчального процесу, зокрема результати тестування;
- модуль прийняття рішення – відбувається процес прийняття рішення методом case-study;
- модуль тестування – тестові програми для визначення набутого потенціалу учасників і вибору системою наступної ситуації для розв'язання.

Функціональна схема прийняття рішення в рамках LMS методом case-study представлена на рис. 2.

Для моделювання процесів застосовується широкий клас систем імітаційного, математичного та графічного моделювання.

Прийняття рішення необхідно для виконання управлінських функцій ОП. Прийняття обґрунтованих об'єктивних рішень у складних ситуаціях можливе при застосуванні наукового підходу, моделей та методів прийняття рішень. Структуровані проблеми мають багатоваріантні рішення. Оптимальне рішення для таких проблем може бути знайдено за допомогою методів дослідження операцій і моделювання [5].

Можна представити основні етапи прийняття та реалізації рішення:

- збір інформації про можливі проблеми;
- визначення причин виникнення проблеми;
- опис проблемної ситуації;
- формулювання проблеми;
- оцінка її важливості;
- визначення цілей розв'язання проблеми;
- обґрунтування стратегії вирішення проблеми;
- визначення критеріїв ефективності рішення;
- розробка варіантів рішення;
- побудова моделей і проведення розрахунків;
- визначення можливих варіантів рішення;
- прогнозування наслідків кожного рішення;
- аналіз ефективності кожного рішення;
- вибір оптимального рішення;
- перевірка на відповідність критеріям;
- реалізація рішення;

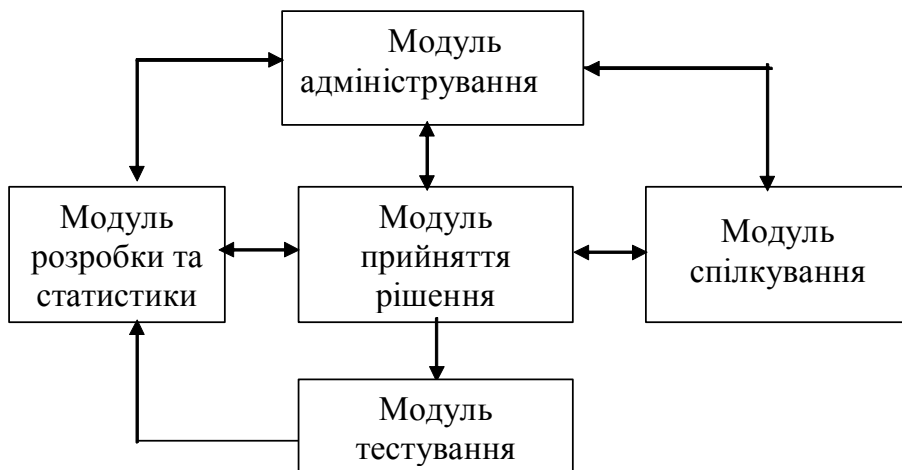


Рис. 2. Функціональна схема прийняття рішення в LMS методом case-study

– оцінка ефективності прийнятого та реалізованого рішення.

На стадії реалізації вживають заходів для конкретизації рішення та доведення його до виконавців, вносять необхідні корективи та дають оцінку отриманому від виконання рішення результату. Кожне управлінське рішення має свій конкретний результат. Метою управлінської діяльності є знаходження таких форм, методів, засобів та інструментів, які сприяли б досягненню оптимального результату в конкретних умовах та обставинах. Проблема вибору передбачає необхідність всебічної оцінки конкретної ситуації та самостійного прийняття одного з можливих варіантів рішень.

Важливим класифікаційним підходом є початкові методи розробки управлінського рішення. Аналіз виявляє такі методи:

– графічні, з застосуванням графоаналітичних підходів;

– математичні методи, які передбачають формалізацію подання, відношень, пропорцій, подій, ресурсів;

– евристичні, що пов'язані з широким застосуванням експертних оцінок, розробки сценаріїв, ситуаційних моделей.

Прийняття рішення (ПР) – це не випадковий вибір одного варіанту із множини можливих. Вибір рішення здійснюється так, щоб досягти визначеної мети, яка задовольнятиме особу, приймаючу рішення (ОПР). Серед багатьох рішень можна відокремити так звані управлінські, які стосуються дій ОПР, спрямованих на досягнення певної мети управління.

Управлінські рішення диференціюються залежно від предмета, галузі, важливості, ступеня невизначеності ситуації, за якою приймаються рішення. Складна та маловідома структура проблемної ситуації, велике значення прийнятих рішень і високий ступінь неточності – це характерні риси так званих стратегічних рішень. При цьому неточність може стосуватися знання наслідків, що можуть викликати вибір певного варіанту або

множини варіантів, з якої необхідно зробити вибір.

Аналізуючи існуючі підходи до вирішення задач ПР, можна виділити їх характеристики, які є найбільш істотними для побудови методів їх розв'язання:

– наявність або відсутність об'єктивної моделі, що пов'язує більшість основних параметрів задачі. Існує клас задач ПР, для яких можна побудувати надійну модель, причому якість отриманого рішення оцінюється за багатьма критеріями;

– вимоги, що висуваються до остаточного рішення. Найбільш поширеними серед них є: виділення одного найкращого варіанта; розподіл варіантів, що розглядаються, на кілька варіантів; упорядкування варіантів рішень за якістю;

– розмірність проблеми. Під розмірністю розуміється кількість критеріїв – альтернативних варіантів рішень. Розмірність проблеми впливає на вибір методу її розв'язання. У разі прийняття рішень у складних задачах, що характеризуються великою розмірністю та широким спектром зовнішніх факторів, які впливають на ПР, використовують системи прийняття рішення, реалізовані на основі сучасних комп'ютерних технологій.

Важливим питанням є вибір оптимальної стратегії ПР. Вибір критерію є найбільш складним етапом ПР. Існують різні математичні моделі задачі ПР. Для активних методів навчання найбільш оптимальною можна вважати трійку (X, F, S) , де X – множина можливих варіантів рішень деякої проблеми; F – принцип оптимальності; S – обмежувальні умови задачі. Конкретизація обмежувальних умов S породжує множину допустимих альтернатив, що задовольняють обмежувальні умови S .

На практиці при розв'язанні складних задач ПР методом case-study не завжди одразу повністю адекватно можна описати критерій оптимальності F . Тому запропонуємо такі етапи підтримки ПР:

1. Постановка конкретної проблеми вибору.
2. Формування множини припустимих альтернатив.
3. Опис множини критеріїв (характеристик), відповідно до яких оцінюється ситуація.
4. Формування експертної групи, отримання експертних оцінок.
5. Аналіз отриманих даних і визначення ступеня їх повноти та узгодженості.
6. Розв'язання індивідуальної задачі вибору.
7. Формування рішення (узагальненого сценарію рішення початкової проблеми).
8. Аналіз рішення.

Проблема вибору рішення є однією з найважливіших у сучасній науці управління. Вона передбачає необхідність всебічної оцінки конкретної обстановки та самостійність прийняття одного з кількох варіантів рішень.

У системі управління обов'язково потрібно дотримуватись принципу вибору з визначеного набору рішень. Чим більший вибір, тим ефективніше управління. При виборі управлінського рішення до нього пред'являються такі вимоги: обґрунтованість, оптимальність вибору, правомочність рішення, стислість та ясність, оперативність виконання, конкретність у часі.

За характером цілей прийняті рішення можна представити як оперативні, тактичні та стратегічні.

Моделювання – єдиний нині систематизований спосіб побачити варіанти майбутнього та визначити потенційні результати альтернативних рішень, що дозволяє об'єктивно їх порівнювати.

Можна визначити три базові моделі:

– фізична модель. Представляє об'єкт, який аналізується за допомогою збільшеного чи зменшеного опису об'єкта чи системи;

– аналогова модель. Представляє досліджуваний об'єкт аналогом, який поводить себе як реальний об'єкт. Приклад аналогової моделі – організаційна схема. Вибудовуючи її, керівництво в змозі представити собі ланцюги проходження команд і формальну за-

лежність між індивідами та діяльністю. Така аналогова модель є простим та ефективним способом сприйняття та проявлення складних взаємозв'язків структури крупної організації; – математична модель. У такій моделі застосовуються символи для опису властивостей і характеристик об'єкта чи подій. Побудова моделі – це процес. Основні етапи процесу – постановка задачі, побудова, перевірка на достовірність, застосування та поновлення моделі.

На рис. 3 представлено узагальнену модель проблемно-ситуаційного навчання при побудові навчально-тренажерних інформаційних технологій підготовки ОП.

На рис. 4 представлено модуль прийняття рішення при проблемно-ситуаційному навчанні для побудови навчально-тренажерних інформаційних технологій підготовки ОП.

Висновки

Усі процеси ситуаційного моделювання та активних форм навчання будуються на системі моделювання ситуацій. Для моделювання процесів застосовується широкий клас систем імітаційного, математичного та графічного моделювання. Моделювання дозволяє передбачити хід подій і тенденції розвитку, притаманні керованій системі, виявити умови її існування та встановити режим діяльності з урахуванням різних факторів. Більш ефективно будувати таку систему ситуаційного моделювання, яка дозволяє генерувати потоки вхідної інформації. Так група спеціалістів зможе оцінити результати прийняття рішення оперативним персоналом і сформувати відповідну експертну базу знань.

Задачам проблемно-ситуаційного навчання оперативного персоналу найбільшою мірою відповідає метод аналізу конкретних ситуацій. Для наочності аналізу ситуацій ефективно застосувати метод структурного аналізу Ісікави (структурні діаграми Ісікави).

Удосконалення процесу прийняття управлінських рішень досягається застосуванням наукового підходу, моделей і методів при-

йняття рішення. Модель є представленням системи, ідеї чи об'єкта. Загальними проблемами моделювання є складність об'єктів реального світу, інформаційні обмеження, великі витрати. Необхідно широко застосувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології для розробки мультимедійних та інтерактивних навчальних ресурсів, здійснювати їх систематизацію та організацію, управління навчанням на їх основі, а також

підтримувати процеси, пов'язані з навчанням, тренуванням та адмініструванням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Шарафісламова Л.Г.* Активні методи навчання для професійної підготовки управлінських кадрів : Зб. матеріалів IV міжнародної конференції «Стратегія якості в промисловості и в освіті» / *Л.Г. Шарафісламова*. – Техуніверситет, Варна, Болгарія. – 2010. – Т. 2. – С.343–346.

2. *Шарафісламова Л.Г.* Дослідження форм, методів і технологій проведення активної підготовки оперативного персоналу / *Л.Г. Шарафісламова* // Науково-технічна ін-

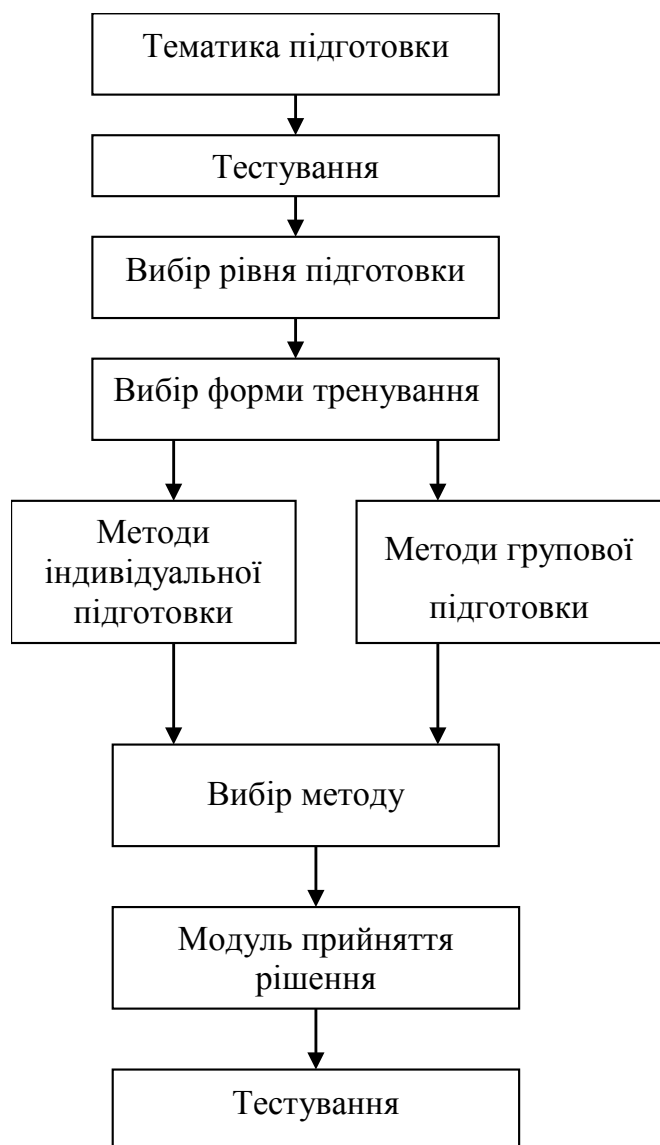


Рис. 3. Узагальнена модель проблемно-ситуаційного навчання при побудові навчально-тренажерних інформаційних технологій підготовки ОП



Рис. 4. Модуль прийняття рішення проблемно-ситуаційного навчання при побудові навчально-тренажерних інформаційних технологій підготовки ОП

формація. – 2012. – № 1 (51). – С. 28–31.

3. Метод «Диаграмма Исикавы» [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.inventech.ru/pub/method/metod-0019/>

4. *Войченко А.П.* Некоторые аспекты проектирования и разработки многоцелевых сред учебного назначения :

36. наукових праць «Перспективні технології навчання та освітні простори» / *А.П. Войченко.* – 2007. – № 1. – С. 101–107.

5. *Азарова А.О.* Обзор методов та розробка специфічної моделі ПР / *А.О. Азарова* // Математичні машини і системи. – 2003. – № 2. – С. 154–161.

УДК 621.9. (621.1 - 681.2)

КОНСТРУКЦІЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ АЕРОСТАТИЧНОЇ НАПРЯМНОЇ ЛІНІЙНОГО ПЕРЕМІЩЕННЯ РОБОЧОГО ІНСТРУМЕНТА ВЕРСТАТА



В.О. Тарасов, *докт. техн. наук,*
Т.М. Назаренко,
Л.О. Злочевська

Постановка проблеми. У попередніх номерах журналу «Науково-технічна інформація», зокрема в № 3 за 2015 р., розглянуто питання стабілізації положення рухомого вузла аеростатичної напрямної та аналітичний метод розрахунку його піднімальної сили [1]. Ця стаття є продовженням викладеного раніше матеріалу.

Мета роботи – визначити конструкцію та функціонування аеростатичної напрямної лінійного переміщення робочого інструмента верстата з розрахунком піднімальної сили несучої плоскої аеростатичної опори напрямної для лінійних переміщень (чисельний метод).

Виклад основного матеріалу. Пристрій і робота напрямної для лінійного переміщення інструмента верстата. Напрямна для лінійного переміщення інструмента верстата включає (рис. 1) рухомий елемент 1, що несе інструмент 2. Рухомий елемент переміщається між чотирма основами 3, 4, 5 і 6 (рис. 1–4). Основи 3 і 4 із прилеглими до них гранями

рухомого елемента утворюють несучу плоску аеростатичну опору, а основи 5 і 6 із двома іншими гранями – замикають плоску аеростатичну опору.

У основі 3 несучої опори встановлено чотири блоки датчиків 7, 8, 9, 10 положення рухомого елемента (рис. 2), у кожному з яких встановлено перші й другі датчики 11 і 12 величин зазорів. Блоки датчиків встановлюються так, щоб прямі, проведені через центри основ датчиків були паралельні напрямку переміщення рухомого елемента. У цій же основі виконано паз 13, у якому переміщаються стійки, укріплені в рухомому елементі. На стійках встановлюється вимірювальна голівка 14 лінійного індуктосина 15; 16 – вимірювальна лінійка індуктосина. У основі 4 (рис. 3) симетрично щодо сторін встановлено чотири п'єзоелектричні регулятори 17, 18, 19, 20 положення рухомого елемента. Рухомий елемент переміщається по роликах 23 регуляторів положення. Позиціонування ролика