

УДК 378.016:62

©Рогуліна М.Р.

СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН: ОСОБЛИВОСТІ, ТЕХНОЛОГІЯ, ВИМОГИ

Постанова проблеми. Сучасні реалії енергетичної сфери, для якої характерною є зношеність обладнання на всіх ступенях системи електропостачання, незбалансованість процесів генерації та компенсації потужності системи, можуть відобразитися на рівні економічності та безпеки промислових виробництв країни. Реагуючи на це, була розроблена Стратегія модернізації енергетичної галузі країни, яка враховує «коефіцієнти еластичності зростання енергоспоживання за зростанням ВВП за трьома категоріями споживачів» [3, с. 23]. Ця Стратегія спрямована на оновлення та реконструкцію існуючих об'єктів енергетичної системи через залучення інвестиційних надходжень та активізацію інноваційних технологій щодо різних видів енергетики.

Окремим пунктом документу є питання, яке стосується недостатньої уваги щодо забезпеченості науково-технічного та кадрового складу галузі, через «дефіцит кваліфікованих інженерних та робочих кадрів, невідповідність структури спеціальностей, недосконалий стан матеріально-технічної бази» [3, с. 140]. У відповідності до цього Стратегією розвитку визначено такі основні перспективи його вирішення: «узгодження спеціальностей, за якими здійснюється підготовка, з потребами галузі; повноцінна професійно-технічна освіта для підготовки кваліфікованих робітничих кадрів; формування енергетичної політики держави із залученням учасників ринку» [3, с. 143]. Запорукою успішності їхнього впровадження є високий рівень сформованості проєктувальних умінь в основних учасників цього процесу, якими є викладачі електроенергетичних дисциплін: умінь роботи з суб'єктами навчального процесу, вмінь роботи з технічною інформацією тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на достатню кількість праць науковців (В.М. Баженов, В.В. Белікова, Н.О. Брюханова, О.Е. Коваленко, В.С. Кошелева, В.І. Шеховцова, Т.В. Яковенко), якими розглядається процес дидактичного проєктування, й, відповідно, предметом дослідження є проєктувальні вміння, вивчення практики виявило низку суперечностей: між перспективними напрямками роботи в освітній сфері й недостатнім рівнем їх урахування у освітній документації; між необхідністю посилення проєктувального компоненту діяльності викладачів електроенергетичних дисциплін через змістовну складову курсів підвищення кваліфікації й відсутністю методик щодо цього; між необхідністю сформованості вмінь структурування навчального матеріалу й відсутністю алгоритмів щодо цього через чисельність електроенергетичних об'єктів.

Постановка завдання. Необхідність розв'язання цих завдань вимагає проведення аналізу підстав класифікації технічного знання, як основного об'єкту роботи викладачів електроенергетичних дисциплін під час дидактичного проєктування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дидактичне проєктування, серед іншого, включає дії зі структурування інформації. У роботах Н. Брюханової, С. Бутакова, Б. Гершунського, О. Зайцевої, О. Коваленко, М. Лазарева, І. Лернера, О. Нестерової, М. Махмутова, А. Сохора, Н. Суртаєвої, П. Ерднієва розглянутий процес структурування й з'ясовано його дидактичні та психологічні ознаки. Дидактичні ознаки представлено питаннями призначення та видів текстової інформації, способами її структурування й особливостями композиції навчального матеріалу. Психологічні – питаннями видів розумових операцій й способів їх розвитку у навчальному процесі. Етапи структурування, які пропонуються вченими, – визначення типу навчального матеріалу, його характеристик та способів його композиції.

У статті розглянуто перший із вказаних етапів, стосовно якого визначено особливості класифікації технічного знання з електроенергетичних дисциплін, технологія

цього процесу й вимоги щодо сформованості вмінь у викладачів з електроенергетичних дисциплін для її реалізації.

Навчальний матеріал технічних дисциплін представлений певним технічним знанням. Необхідність володіння інформацією щодо видів та класифікації технічних знань потребує розгляду вказаної дефініції.

Технічне знання є основним інструментом викладача технічних дисциплін, зокрема й електроенергетичних. Розвиток технічних наук сприяв розвитку й становленню технічного знання. Питання технічного знання розглядаються в роботах вітчизняних та зарубіжних науковців Є.В. Грязнової, В.В. Малининої, Б.М. Кедрова, І.П. Меркулова, Г.І. Шеменєва, В.В. Чешева. Науковці намагаються визначити предмет та об'єкт технічного знання, взаємозв'язок між технічним знанням та технічними науками, обсяг технічного знання, його структуру, рівні та етапи розвитку, види технічного знання.

Для нашої роботи інтерес представляє інформація щодо сутності поняття «технічне знання», його структури та видів. За результатами аналізу робіт науковців визначена багатогранність цього поняття:

- знання про певні властивості матеріальних витворів [9, с.21];
- інтегральна сфера знань [4, с.272];
- тип технічного мислення [2, с.189].

В.В. Чешевим на основі аналізу певної кількості робіт філософського та технічного напрямків встановлено, що технічне знання «спрямовано на дослідження предметних структур практики та сукупності дій суб'єкта, що забезпечують використання вказаних структур у відповідності з їх призначенням» [8, с.116]. Саме це поняття прийнято в якості робочого.

Класифікація технічних знань проведена за характером їх прояву [2, 8, 11] й представлена у вигляді групи операціонального та субстанціонального характеру на рис. 1.

Конкретизуючи вказану класифікацію, Я.Е. Стуль та К.Н. Суханов пропонують про класифікувати технічне знання за характером змісту, виокремлюючи у якості об'єктів технічні та технологічні поняття [6]. Технічні складаються з технічних пристроїв, технічних систем та технічних комплексів; технологічні – з технологічних процесів, технологічних операцій та технологічних прийомів.

Представимо конкретизацію технічних та технологічних понять на прикладі електроенергетичної системи, визначивши її основні елементи. Утворюючим поняттям електроенергетичної системи є процес електропостачання. Система електропостачання розуміється як «... об'єднана єдиним виробничим процесом сукупність елементів електричної системи з виробництва, перетворення, передачі та розподілу електричної енергії»[5]. При цьому технічні поняття утворюють технологічний процес кожного з етапів системи електропостачання. Схематично це представлено на рис. 2 на прикладі процесу передачі електричної енергії.

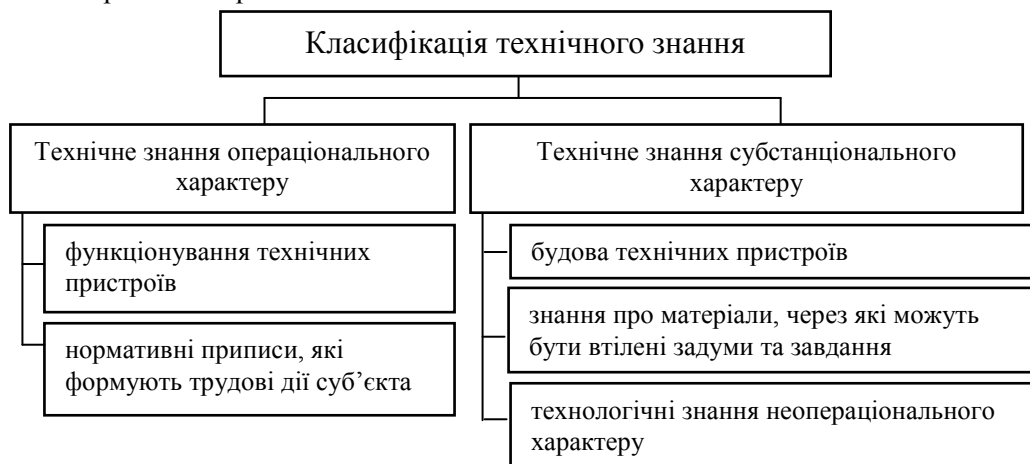


Рис. 1. Класифікація технічного знання

Повна характеристика системи електропостачання утворюється шляхом визначення елементів (технічних знань, представлених через технічні поняття) кожного з його етапів та характеристичних ознак, за якими можна здійснити їх опис та виділити серед інших груп електрообладнання.

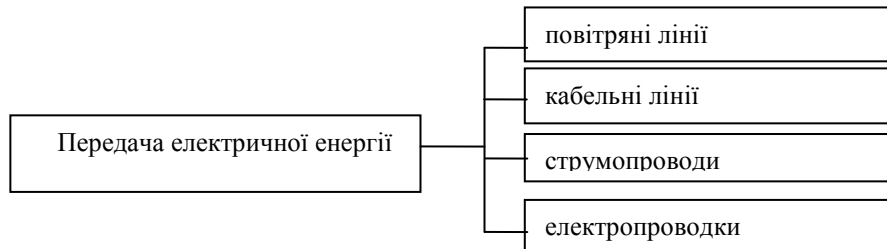


Рис. 2. Елементи процесу передачі електричної енергії

У процесі навчання з електроенергетичних дисциплін важливим є не тільки формування вмінь щодо виконання певних технологічних операцій, а саме: монтаж електричної машини, спостереження за роботою автоматичного вимикача, але й формування вмінь щодо опису будови технічного об'єкту, обґрунтованого пояснення взаємозв'язку між елементами технічного об'єкту, показу особливостей його функціонального призначення щодо інших технічних об'єктів у межах певного технологічного процесу.

Чисельність електричного обладнання, яке використовується на кожному з етапів електропостачання, вказує на необхідність механізму спрощення характеристичних ознак технічного об'єкту. Для цього у процесі формування вмінь класифікації технічних об'єктів електроенергетичної галузі необхідним є використання розумових операцій – типізації, виділення суттєвих особливостей у групі технічних об'єктів; концентрування, демонстрації зв'язку сполучення технічних об'єктів у межах технологічного процесу й т.ін. Для формування вмінь класифікації технологічних процесів доцільним є використання таких розумових операцій – заміщення, заміна одного технічного об'єкта іншим, який за сукупністю функціональних показників покращує увесь технологічний процес; перенесення, віртуальний перенос одного об'єкта або процесу в умови нової системи тощо.

Ю.С. Тюнников пропонує використання процедури формалізації, яка дозволяє «відволіктися від багаточисельності техніки та технології» [7, с. 89]. Ю.С. Тюнников такий взаємозв'язок назвав базисним зв'язком – «орієнтиром, який задає загальну стратегію пізнавальної взаємодії з технічним об'єктом, «сталою крапкою» політехнічної орієнтації у сфері виробництва» [7, с. 90].

Можливість відволіктися від багаточисельності техніки уможливорюється шляхом отримання системної моделі технічного об'єкту через його структурно-параметричний (статистичний Σ) та функціональний (Φ) опис.

Структурно-параметричний опис включає перелік різноманітних структур, мета яких спрямована на вибір структури, що характеризується «якісною визначеністю й необхідним переліком значень різних властивостей» [1]. Ю.В. Багаєв [1] відзначив, що опис технічного об'єкта в загальному вигляді можна представити такою множиною:

$$S = \langle S^*, U_s \rangle, \quad (1)$$

де S^* – множина структурних одиниць;

U_s – множина відносин зв'язку (часові або просторові).

Ю.В. Багаєв [1] відзначає, що S' складається з наступних структур S_d –дії; S_f – функції; S_a – абстрактної структури; S_m – морфологічної; S_e – варіантної; S_n – просторової та S_g – геометричної структури й формує таку множину ознак:

$$S' = \langle S_d, S_f, S_a, S_m, S_e, S_n, S_g \rangle (2)$$

U_s формується набором множин відносин: слідування (U_d), що визначають порядок дії; функціональності (U_f); відносини зв'язку (U_a); відносин взаємодії (U_e), відносин включень між елементами (U_i) та родовидовими відносинами між елементами різних множинних груп (U_p), що утворюють групу U_m , а також просторових U_n та геометричних U_g відносин (відносини взаємного розташування U_p , приналежності U_n та напряму U_n).

Функціональний опис відображає призначення технічного об'єкту та внутрішньосистемні дії між елементами, що його складають.

Таким чином, формування інформації відносно технічного об'єкту проводиться шляхом синтезу та перетворення структури щодо конкретизації моделі технічного об'єкту відносно навчальної необхідності у його відображенні: за функціональним призначенням (Φ), з метою демонстрації дії конкретного технічного об'єкту в межах технічної системи (S_d), при необхідності встановлення взаємозв'язку між впливом робочих функцій одного технічного об'єкту на інший в межах конкретного технологічного процесу (S_f), при необхідності встановлення елемента технічного об'єкту, який відповідає за виконання певної функції, за абстрактних умов (S_a), при необхідності встановлення цілісності об'єкту через виявлення його елементів (S_m), при необхідності встановлення елемента технічного об'єкту, який відповідає за виконання певної функції, за умов реальних ситуацій (S_e), за необхідності визначення місця технічного об'єкту в просторі (у технічній системі) (S_n), за необхідності встановлення геометричних параметрів технічного об'єкту (S_g).

Виявлення вказаних елементів дозволяє «побачити спільність серед різноманіття технічних об'єктів, складності їх конструкції й функціонування» [10, с. 10], спрощуючи дії щодо опису технічного об'єкту відповідної групи. Ряд авторів, розвиваючи вказану ідею [10, с. 10], пропонують до використання тривісну структуру технічного об'єкту. Центральним елементом тривісної структури є призначення технічного об'єкту.

Осі структури формуються таким ознаками:

- 1) процеси функції;
- 2) матеріали — конструкції;
- 3) елементи організація.

Використовуючи вказаний підхід до технологічного процесу як технічного знання, у навчальному процесі з електроенергетичних дисциплін, також можна виділити основні ознаки, які представлено на рис. 3.

В їх основі знаходиться функція технологічного процесу.

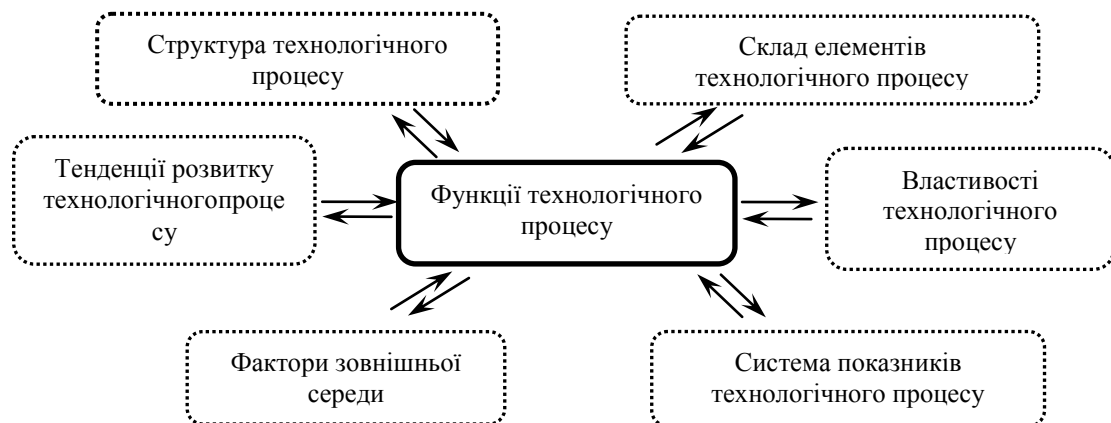


Рис. 3. Характеристичні ознаки технологічного процесу як виду технічного знання

Для формування вмінь класифікації навчальної інформації з електроенергетичних дисциплін важливою класифікаційною ознакою технічного знання є його розподіл за групою «статика-динаміка».

Група «статика» формується об'єктними структурами щодо властивостей, зв'язків та способів взаємодії між предметами, які можуть бути представлені частиною природного процесу [8, с.127]. Інформація вказаної групи у навчальному процесі представлена матеріалом щодо видів технічного обладнання, принципів його дії, конструкційними особливостями і т.п.

Група «динаміка» формується у вигляді рецептурного типу знань через передписання, що відображають взаємозв'язок та взаємодію предметів, що складають інструкцію діяльності [8, с.120]. Технічне знання у вигляді передписань має доповнюватися описом об'єктів та ситуацій, у яких відбувається перетворення технічних об'єктів [8, с.121]. Указана інформація представляється у вигляді інструкційно-технологічних карт щодо виконання певних дій. Наприклад, інструкційно-технологічна карта «Ремонт ротору електричної машини», «Монтаж внутрішньої проводки», «Заміна щіткового вузлу електричної машини».

Узагальнена інформація щодо типів технічних знань представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Узагальнена інформація щодо характеристик технічних знань

Тип технічного знання	Елементи	Ознаки
Технічний об'єкт (відображення об'єктної структури)	Технічний пристрій Технічна система Технічний комплекс	Призначення Процеси, які в них відбуваються Функції технічного пристрою Матеріали виготовлення Конструкція технічного пристрою Елементи технічної системи, з визначенням організаційного зв'язку між ними
Технологічний процес (відображення процесуальної сторони дії)	Технологічні прийоми Технологічні операції Технологічні процеси	Структура технологічного процесу Склад елементів технологічного процесу Властивості технологічного процесу Система показників технологічного процесу Фактори зовнішньої середовища Тенденції розвитку технологічного процесу

Таким чином, процес структурування, пов'язаний із класифікацією технічного знання передбачає сформованість умінь у викладачів електроенергетичних дисциплін із визначення виду інформації, вибору й використання розумових операцій щодо перетворення технічної інформації, визначення елементів та ознак інформації, необхідних для засвоєння, які є стрижневими при виконанні професійних обов'язків відповідними працівниками електроенергетичних підприємств.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, у статті виділено класифікаційні ознаки різних типів технічного знання, зокрема технічний об'єкт та технологічний процес. Разом з іншими факторами, які визначають особливості подання

навчального матеріалу, виділені характеристичні ознаки технічного знання, які на наступному етапі дозволяють перейти до формування алгоритмів представлення різного типу навчального матеріалу

Список використаних джерел

1. Багаев Ю. В. Разработка системной модели технического объекта [Электронный ресурс] /Ю. В. Багаев//Сетевой научный электронный журнал. – 2007. – №5. – Режим доступа: <http://systech.miem.edu.ru>. – Загл. с экрана.
2. Дегтярев Е.В. Единствотехносферы: онтологический и гносеологический аспекты: монография / Е.В. Дегтярев. – Магнитогорск: МаГУ, 2009. – 267 с.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року від 15 березня 2006 р. [Електронний ресурс]. –Режим доступу:www.kmu.gov.ua
4. ЛенкХ. Ответственность в технике, за технику, спомощью техники / Х. Ленк // Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1989. – С. 372–392.
5. Надежность систем электроснабжения/ В.В. Зорин, В.В. Тисленко, Ф. Клеппель, Г. Адлер. – К.: Вища шк., 1984 –192 с.
6. СтульЯ.Е. Понятия технического знания и их развитие[Электронный ресурс] /Я.Е. Стуль, К.Н. Суханов ;Центр гуманитарных технологий. – Режим доступа к журналу:<http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/6200>.
7. Тюнников Ю.С. Политехнические основы подготовки рабочих широкого профиля: метод. пособие / Ю.С. Тюнников. – М.: Высш.шк., 1991. – 192 с.
8. Чешев В. В. Техническое знание : монография / В.В. Чешев. –Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2006. – 267 с.
9. Шеменив Г. И. Некоторые методологические проблемы технических наук / Г.И. Шеменив. – М., 1969. – Вып. 1, ч. 1. – С. 3–151.
9. Эксплуатация оборудования высоковольтных электрических сетей. Модели оценки состояния оборудования и оптимизации ремонтно-восстановительных процессов: учебное пособие / А.Г. Фишов, В.Г. Горевой, А.Н. Евстафьев, А.Д. Уженцев, Н. В. Филиппов, В.А. Фишов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000.– 168 с.
10. Bunge M. Towards a Philosophy of Technology/ M Bunge //Philosophical problems of science and technology. –Boston, 1974. – P.28.

Розуліна М.Р.

Структурування навчальної інформації з електроенергетичних дисциплін: особливості, технологія, вимоги

У статті розглядається проблема підготовки професійних робітників електроенергетичної галузі. Виділено способи розв'язання означеної проблеми, один з яких пов'язаний із процесом формування проєктувальних умінь у викладачів електроенергетичних дисциплін у процесі підвищення кваліфікації. У статті зроблено акцент на таких проєктувальних умінях, як уміння структурувати навчальний матеріал. Основою навчального матеріалу електроенергетичних дисциплін є технічне знання. Визначена сутність поняття «технічне знання», його види і структура. У статті представлено класифікаційні ознаки різних типів технічного знання - технічного об'єкта і технологічного процесу. Виділено елементи тривісної структури для технічного об'єкта та технологічного процесу, які є основою для спрощення дії щодо опису технічного об'єкта або технологічного процесу відповідної групи. Представлено приклади різних типів технічного знання відносно змісту підготовки робітників для електроенергетичної галузі. Визначено подальші етапи дослідження.

Ключові слова: викладачі електроенергетичних дисциплін, технічне знання, технічний об'єкт, технологічний процес, класифікаційні ознаки, тривісна структура.

Розуліна М.Р.

Структурирование учебной информации электроэнергетических дисциплин: особенности, технология, требования

В статье рассматривается проблема подготовки профессиональных рабочих электроэнергетической отрасли. Выделены способы решения обозначенной проблемы, один из которых связан с процессом формирования проектировочных умений у преподавателей электроэнергетических дисциплин в процессе повышения квалификации. В статье сделан акцент на таких проектировочных умениях как умения структурировать учебный материал. Основой учебного материала электроэнергетических дисциплин является техническое знание. Определена сущность понятия «техническое знание», его виды и структура. В статье представлены классификационные признаки различных типов технического знания - технического объекта и технологического процесса. Выделены элементы трехосной структуры для технического объекта и технологического процесса, которые являются основой для упрощения действия по описанию технического объекта или технологического процесса соответствующей группы. Представлены примеры различного технического знания применительно к содержанию подготовки рабочих для электроэнергетической отрасли. Определены дальнейшие этапы исследования.

Ключевые слова: преподаватели электроэнергетических дисциплин, техническое знание, технический объект, технологический процесс, классификационные признаки, трехосная структура.

M. Rogulina

Structuring of the Educational Information of Electric Power Subjects: Features, Technology, Requirements

This paper addresses to the problem of professional workers electricity industry. The author highlights ways to solve the abovementioned problems, one of which is linked to the process of forming the design skills of the teachers in the disciplines of electrical power training. The article focuses on the design of such skills as the ability to structure the learning material. The basis of teaching material electricity is technical disciplines of knowledge. The essence of the concept of "technical knowledge", its types and structure were described. The paper presents the classification features of different types of technical knowledge - the technical object and process. It was selected items of triaxial structure for technical objects and technological processes that are the basis for action to simplify the description of the technical object or process the group. Examples of different types of technical knowledge concerning the content of training workers for the electricity industry. The paper identified further stages of the study.

Keywords: faculty of electricity courses, technical knowledge, technical facility, process, classifications, triaxial structure.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2014р.