

УДК 377:37.02

DOI 22185186.2019.1.09

*Йосип Гушулей,  
Ірина Гаврищук*

## **ДИДАКТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ РОБІТНИКА У ФОРМІ КОМПОНЕНТНОГО АНАЛІЗУ ТЕХНІЧНОГО ОБ'ЄКТА**

Нові виробничі відносини, зміни в їх характері та змісті висувають усе вищі вимоги до професійно-кваліфікаційних характеристик персоналу виробничої галузі, зокрема пов'язані з необхідністю під час професійної діяльності відшуковувати науково-технічну інформацію, аналізувати її й обирати оптимальні способи вирішення інженерно-технічних проблем. У підготовці кваліфікованих робітників є низка суттєвих суперечностей, зокрема між недостатньою обізнаністю випускників закладів професійно-технічної освіти (ЗПТО) із різноманітністю сучасних технічних об'єктів і відсутністю педагогічної технології, спрямованої на формування виробничо-технічної орієнтації робітників з обслуговування сучасної техніки. Ця проблема призводить до виникнення таких недоліків: відсутність в учнів уміння узагальнювати і систематизувати знання про об'єкти техніки; недостатня готовність до перенесення знань з одних технічних об'єктів на інші; слабкий рівень виробничо-технічної (загальнотехнічної) орієнтації під час розгляду конструктивних ознак різних технічних об'єктів тощо.

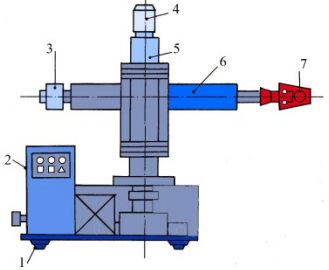
Проблеми формування виробничо-технічної орієнтації майбутнього робітника доцільно розглядати в контексті осмислення сучасного поняття техніки. Частина дослідників (Й. Гушулей, В. Ледньов, Г. Терещук) визначають техніку як самостійний специфічний клас матеріальних об'єктів, створених внаслідок цілеспрямованої діяльності людини [3; 5]. Більшість дослідників (О. Зворикін, І. Конфедератов, В. Ледньов, Я. Стуль та ін.) вважають, що технічні об'єкти доцільно класифікувати за найбільш загальними рисами, властивостями і якостями, а також виділяють такі основні функціональні органи (елементи) сучасних технічних об'єктів: конструктивні, робочі, енергетичні, керування, допоміжні [5, с. 248-249]. Визначення основних функціональних органів (елементів) сучасної техніки дозволяє виокремити такі види аналізу технічних об'єктів: компонентний, структурний і прогностичний.

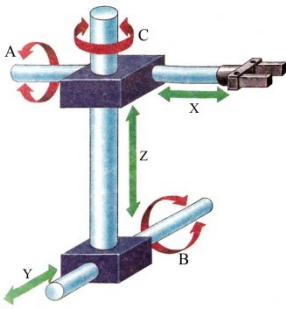

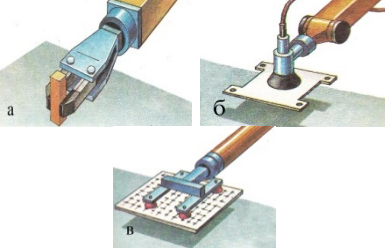

Компонентний аналіз – це вихідний пункт орієнтації у технічному об’єкті, побудований на визначенні його основних функціональних елементів та встановленні відповідних взаємозв’язків, які характеризують, як функції та властивості об’єкта залежать від складу його елементів. Вивчення досвіду педагогічної діяльності ЗПТО свідчить, що питанням застосування базових взаємозв’язків основних елементів технічного об’єкта приділяється недостатньо уваги, що і зумовило визначення предмета нашого дослідження.

Мета статті полягає у висвітленні ідеї використання опорних взаємозв’язків елементів технічного об’єкта у процесі моделювання виробничо-технічної орієнтації робітника за допомогою компонентного аналізу.

Пропонуємо розглянути можливість використання опорних взаємозв’язків елементів у процесі навчання учнів компонентному аналізу технічного об’єкта. Практичний досвід використання цього методу в ЗПТО технічного профілю показав, що формування виробничо-технічної орієнтації робітника з обслуговування сучасної техніки доцільно проводити у два етапи: а) формування умінь визначати основні функціональні органи (елементи технічного об’єкта); б) виявлення атрибутивних зв’язків і зв’язків взаємодії елементів технічного об’єкта. Це дає перевагу учням не тільки інтегрувати теоретичний матеріал із різних фахових дисциплін із практичною діяльністю, а також сприймати майбутню професійну діяльність цілісно, різнобічно та системно. Незважаючи на наявність досвіду у визначенні основних функціональних органів сучасних технічних об’єктів, вважаємо найдоцільнішим із цією метою використовувати мультимедійні алгоритми компонентного аналізу технічного об’єкта (таблиця 1) [2, с. 43].

**Таблиця 1 – Мультимедійний алгоритм компонентного аналізу технічного об’єкта (промислового робота)**

№ з/п	Етапи словесних приписів викладача (майстра в/н)	Поетапне зображення	Завдання для учнів
1	2	3	4
1.	Робот складається з таких основних елементів: маніпулятора (А) і його гідродвигуна (В), захвата (С), блока керування (D), колони (Е) і її гідро-двигуна (F), рами з візком (Z).	 <p>Рис. 1 – Компонувальна схема робота</p>	На основі словесних приписів і рисунку 1 встановити відповідність у вигляді комбінації цифр і букв (наприклад, 1 – Z): 1 – ; 2 – ; 3 – ; 4 – ; 5 – ; 6 – ; 7 – .

1	2	3	4
2.	Маніпулятори мають багато ступенів рухомості. На рис. 2 наведено привідний механізм захвата з шістьма ступенями рухомості: $x, y, z$ – поступальні рухи; $A, B, C$ – обертальні рухи.	 <p>Рис. 2 – Привідний механізм</p>	Оглянути рисунок 3 привідного механізму і встановити кількість його поступальних ( $S$ ) і обертальних ( $D$ ) рухів:  Рис. 3: $S=$ ; $D=$ .
3.	Захватні механізми бувають різної конструкції: із затискачем (а), із вакуумним схватом (б), магнітним схватом (в) та ін.	 <p>Рис. 4 – Види грейферів</p>	Оглянути зразки грейферів (рис. 4, а – в) і встановити їх можливе призначення.
4.	Привідні механізми робота розміщують безпосередньо в шарнірах або на ланках «руки». Основні складальні одиниці робота монтуються на спеціальній рамі або жорсткому кожусі.	 <p>Рис. 5 – Промисловий робот</p>	Оглянути рис. 5 і визначити основні функціональні органи та призначення технічного об'єкта.

Мультимедійний розгляд алгоритмів аналізу технічних об'єктів дає змогу забезпечити всіх учнів необхідними інформаційними матеріалами і відкрити доступ до них у будь-яку мить.

Орієнтація, яка здійснюється за допомогою компонентного аналізу, на наш погляд, опирається на атрибутивні зв'язки і зв'язки взаємодії.

Розглянемо, що являють собою атрибутивні зв'язки та зв'язки взаємодії та чому вони вважаються нами як базові.

*Атрибутивні зв'язки* відображають ті невід'ємні властивості елементів (або об'єкта в цілому), без яких вони не можуть виконувати свої функції. Наприклад, різець не буде різати, якщо його не нагострити належним чином, гідроелектростанція не буде виробляти електроенергію без гідротурбіни або генератора. Це зв'язки таких видів: властивість елемента  $\Rightarrow$  цільова функція елемента, склад об'єкта  $\Rightarrow$  функція об'єкта. За допомогою цих зв'язків можуть бути виділені елементи об'єкта, визначені їх функції та призначення об'єкта в цілому.

Суттєве значення мають ті основні інформаційні ознаки, за яких ці зв'язки встановлюються: форма елементів, матеріал елементів (або всього об'єкта), співвідношення розмірів елементів, швидкість руху елементів (об'єкта), стан робочих поверхонь та ін.

Наведемо приклади, які показують використання атрибутивних зв'язків у процесі виробничо-технічної орієнтації.

Атрибутивні зв'язки, які установлені:

а) *за матеріалом елементів*: за використанням цінних кольорових металів можна зробити висновок про створення в технічному об'єкті умов для підвищення енергопровідності, зокрема теплової й електричної;

б) *за формою елемента*: під час руху рідини у трубопроводі за течією тиск падає. Якщо труба вузька, то тиск падає швидко, у ширших трубах зменшення тиску невелике;

в) *за співвідношенням розмірів елементів*: розміри електродвигунів і опор у підйомних кранах дозволяють співставити їх потужності;

г) *за формою об'єкта*: обтічна форма пристрою може свідчити про значні швидкості його руху.

Отже, атрибутивні зв'язки дозволяють зрозуміти й обґрунтувати конкретну своєрідність об'єкта в цілому й окремих його елементів.

*Зв'язки взаємодії* встановлюють основні співвідношення елементів і разом із тим основні властивості технічного об'єкта. Це зв'язки виду: спосіб взаємодії елементів  $\rightleftharpoons$  властивості об'єкта.

Взаємодія елементів може передаватися механічним, пневматичним, гідравлічним, хімічним способами й ін. За допомогою названих зв'язків у технічному об'єкті проявляються, з одного боку, способи взаємодії елементів, а з іншого – основні властивості об'єкта, зумовлені даними взаємодіями.

Наведемо як приклад ситуацію, побудовану на атрибутивному зв'язку «властивість інструмента – функція інструмента» і зв'язку взаємодії (у даному випадку хімічному). Обробляючи на токарному верстаті деталі алмазним інструментом, токар виявив, що різець втрачає свою міцність. Пояснюючи це підвищенням нагріванням, він збільшив інтенсивність охолодження. Але це не допомогло. Тоді токар змінив різець. Новий різець також втрачав різальні властивості. Чому? При цьому в аналізі доцільно включити знання з хімії та з'ясувати, з чим може реагувати алмаз? За яких температурних умов алмаз стає графітом? Коли доцільно знизити температуру різання? Яка реакція може призвести до зниження міцності різця?

Такий послідовний аналіз підводить до висновку: алмаз реагує із залізом, при цьому утворюється карбід заліза – з'єднання більш м'яке, ніж алмаз, яке знижує різальні властивості інструмента.

Подібні виробничо-технічні ситуації доцільно розглядати під час вивчення природничо-математичних і фахових дисциплін і виробничого навчання. При цьому важливо пояснювати учням мету і значення таких операцій, як аналіз, синтез, порівняння, екстраполяція й інші, передусім як засобу виробничо-технічної орієнтації з урахуванням компонентного аналізу технічного об'єкта.

Таким чином, моделювання виробничо-технічної орієнтації робітника у формі компонентного аналізу технічного об'єкта з опорою на атрибутивні зв'язки і зв'язки взаємодії має безсумнівні переваги, тому що дає змогу не тільки здобути знання про загальну будову технічного об'єкта і його основних функціональних органів, а й розвивати систему цінностей майбутніх робітників, їхню професійну позицію, одержувати науково-технічну інформацію про склад об'єкта, особливості його елементів. Перспективи подальшої роботи полягають у дослідженні педагогічних умов використання компонентного аналізу в процесі вивчення фахових дисциплін у закладах професійно-технічної освіти.

#### ***Література:***

1. Атутов П. Р. Політехнічний принцип у навчанні школярів : монографія. К. : Рад. школа, 1982. 176 с.
2. Гаврищук І. В. Використання засобів мультимедіа у графічній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників. *Трудова підготовка в сучасній школі*. 2012. № 12. С. 42–44.
3. Гушулей Й. М. Загальнотехнічна підготовка учнів у процесі трудового навчання: дидактичний аспект : монографія. Тернопіль : ТДПУ, 2000. 312 с.
4. Гушулей Й. М. Проблеми змісту технічної підготовки учнів ліцею. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія «Педагогіка і психологія». Тернопіль, 1998. № 5 (3). С. 116–119.
5. Леднев В. С. Содержание общего среднего образования : монографія. М. : Педагогика, 1980. 264 с.

#### ***References (transliterated and translated):***

1. Atutov P. R. Politekhnichniy pryntsyp u navchanni shkoliariv : monohrafiia (Polytechnic principle in teaching students : Monograph) . Kiev : Rad. shkola Publ., 1982. 176 p. (in Ukrainian).
2. Havryshchuk I. V. Vykorystannia zasobiv multymedia u hrafichnii pidhotovtsi maibutnikh kvalifikovanykh robitnykiv (Use of multimedia in graphic preparation of future skilled workers). *Trudova pidgotovka v suchasnij shkoli (Career training in modern school)*. 2012. No. 12. P. 42–44 (in Ukrainian).
3. Hushulei Y. M. Zahalnotekhnichna pidhotovka uchniv u protsesi trudovoho navchannia: dydaktychnyi aspekt : monohrafiia (General technical training of students in the labor education: didactic aspect : Monograph). Ternopil : TDPU Publ., 2000. 312 p. (in Ukrainian).

4. Hushulei Y. M. Problemy zmistu tekhnichnoi pidhotovky uchniv litseiu (Maintenance problems of technical training of lyceum students). Naukovi zapysky Ternopil'skoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriya «Pedahohika i psykholohiya» (Scientific Notes of Volodymyr Hnatiuk State Pedagogical University of Ternopil. Series of «Pedagogy and Psychology»). Ternopil, 1998. No. 5(3). P. 116–119 (in Ukrainian).
5. Lednev V. S. Soderzhanie obshchego srednego obrazovaniya : monografiya (The content of general secondary education : Monograph). Moscow : Pedagogy Publ., 1980. 264 p. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 04.01.2019

***Й. Гушулей, І. Гаврищук***

**Дидактичне моделювання виробничо-технічної орієнтації  
робітника у формі компонентного аналізу технічного об'єкта**

Розглянуто мету та методику моделювання виробничо-технічної орієнтації працівника у формі компонентного аналізу технічного об'єкта. Поняття виробничо-технічної орієнтації визначається як складова професійної діяльності сучасного працівника, яке означає здатність фахівця вільно орієнтуватися в технічному середовищі, а також його готовність використовувати сучасні технічні системи у процесі виконання професійних функцій. Структура виробничо-технічної орієнтації сучасного працівника складається з таких компонентів: інформативна, конструктивна, активна, мотиваційна, рефлексивна і творча, структурована у два блоки: концептуальні й особистісно орієнтовані. Встановлено, що застосування в процесі формування виробничо-технічної орієнтації мультимедійних алгоритмів компонентного, структурного і прогностичного аналізу технічного об'єкта надає ряд переваг і сприяє покращенню мотиваційного змісту особистості майбутнього працівника. Мультимедійний алгоритм аналізу технічного об'єкта як форми активного навчання сприяє виявленню потенціалу кожного студента з урахуванням його індивідуальних особливостей. Автори доходять висновку, що моделювання виробничо-технічної орієнтації робітника у формі компонентного аналізу технічного об'єкта з опорою на атрибутивні зв'язки і зв'язки взаємодії має безсумнівні переваги, тому що дає змогу не тільки здобути знання про загальну будову технічного об'єкта і його основних функціональних органів, а й розвивати систему цінностей майбутніх робітників, їхню професійну позицію, одержувати науково-технічну інформацію про склад об'єкта, особливості його елементів.

**Ключові слова:** виробничо-технічна орієнтація робітника, функціональні органи технічного об'єкта, компонентний аналіз, мультимедійний алгоритм.

***Y. Hushulei, I. Havryshchuk***

### **Didactic Simulation of an Employee's Production-Technical Orientation in the Form of Technical Object Component Analysis**

The purpose and procedure for simulation of the production-technical orientation of the employee in the form of component analysis of the technical object were reviewed. The concept of production-technical orientation is considered as a component of the professional activity of a modern worker, according to which it means the ability of a specialist to be freely oriented in the technical environment, as well as his readiness to use modern technical systems in the process of performing professional functions. The structure of the production-technical orientation of the modern worker consists of the following components: informative, constructive, activity, motivational, reflexive and creative, structured in two blocks: conceptual and personally oriented ones. It was established that in the process of formation of production-technical orientation the application of multimedia algorithms of component, structural and forecast analysis of a technical object is characterized by a number of advantages and contributes to the improvement of the motivational content of the creative personality of the future worker. A multimedia algorithm for analyzing a technical object as a form of active learning contributes to identifying the potential of each student, taking into account his/her individual peculiarities. The authors conclude that the simulation of the production-technical orientation of the worker in the form of a technical object component analysis, based on attributive and interaction links has undoubted advantages, as it enables not only to gain knowledge about the general structure of a technical object and its main functional bodies, but to develop the system of future workers' values, their professional position, and to receive scientific and technical information about the composition of the object, the features of its elements.

**Key words:** production-technical orientation of an employee, functional units of the technical object, component analysis, multimedia algorithm.

Рецензент – доктор педагогічних наук,  
професор А. В. Литвин