

УДК 372.833.1

Л. А. ДАННИК (канд. пед. наук, доц.)  
Бердянський державний педагогічний університет

## ТЕХНІЧНІ ЗНАННЯ У ЗМІСТІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ТРУДОВОЇ ПІДГОТОВКИ МОЛОДІ

*У статті акцентується увага на тому, що повний опис технічного об'єкта охоплює в собі в якості обов'язкових позицій, чітко впорядковані статті опису з точно встановленим змістом кожної з них, це – принцип дії (природничий закон), спосіб дії (функціонування), конструкція (морфологія, склад). Виявлена структура опису технічних об'єктів у технічних науках може і повинна бути застосована і до відображення технічних об'єктів в основах технічних наук, що складають зміст технічної освіти, і, найголовніше, в технічних знаннях у змісті трудової підготовки молоді.*

**Ключові слова:** *технічні знання, зміст, трудова підготовка, принцип дії, спосіб дії, конструкція.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** У генезисі, в історичному плані поява і розширення, взаємодоповнення окремих частин опису технічних об'єктів предметної трудової практики людини, що відбувається при цьому, має досить чітку логічну доведеність. Існували і йшли один за іншим донауковий (емпіричний), дослідний (експериментальний) і теоретичний етапи розвитку технічної науки. І це зрозуміло відносно “чистої” науки. Але серйозні ускладнення викликають аналіз і визначення стану технічного знання на сучасному історичному етапі його розвитку і функціонування стосовно прикладного технічного знання, що цікавить нас. Конкретно ми маємо на увазі місце технічних знань (як окремої галузі загальнонаукових знань) у змісті загальноосвітньої трудової підготовки молоді і, зокрема, школярів. Проблема, як вже сказано, у визначенні стану – рівнів, форм і змісту (повнота опису технічних об'єктів) технічних знань в підготовці учнів.

Вагомий внесок у визначення змісту загальнотехнічної підготовки, сутності та структури технічних знань внесли відомі науковці: П.Атутов, С.Батишев, Ю.Васильєв, В.усєв, Й.Гушулей, М.Жиделев, С.Калюга, І.Конфедератов, М.Корець, В.Курок, Г.Левченко, В.Мадзігон, П.Ставський, В.Сидоренко, Д.Тхоржевський, С.Шабалов, В.Юрженко та інші.

**Метою статті** є визначення стану технічних знань, зокрема повноти опису технічних об'єктів, у змісті загальноосвітньої трудової підготовки молоді.

**Виклад основного матеріалу.** Особливістю технічної науки є її поліпредметність, заснована на включенні в неї різних у змістовному відношенні теоретичних побудов. “Чиста” наука організовує знання за предметним принципом, прикладна, інженерна, навпаки, створює поліпредметні комплекси знань, групуючи їх відповідно до тих чи інших прикладних, практичних завдань. Поліпредметність технічних дисциплін обумовлена багатофункціональністю їх об'єктів, що витікає з безлічі зв'язків і відношень технічного об'єкта з тим середовищем, в якому відбувається його застосування.

Технічна теорія вирішує проблему поєднання наукового знання про закони природи з технічним способом розгляду об'єктів, що орієнтується на їх структурно-функціональні особливості. У цьому полягає, на наш погляд, відповідь на питання, що природно виникає – чи можливо усвідомлення статусу однієї і тієї ж дисципліни і як наукової, і як прикладної? Напевно, особливість прикладних технічних дисциплін полягає в тому, що вони вбирають в себе природничонауковий підхід до дійсності як об'єкта пізнання, поєднуючи його з практичним підходом до неї як до об'єкта проектування. Ми, згідно з предметом і метою нашого педагогічного дослідження, повинні передбачати і подальший ланцюжок етапів життєіснування техніки і форм відповідного до неї знання – це і створення, і застосування (експлуатація, обслуговування, ремонт і утилізація) техніки (її об'єктів). У результаті технічна наука одержує статус наукового технічного знання, побудованого на своїх прикладах, відмінних від прикладів природничонаукової теорії. Необхідно тільки пам'ятати, що технічна

наука, інженерна діяльність і діяльності техніків-технологів і робочих не тотожні – перша є формою знання, безпосередньо обслуговуючою другу та наступні.

Дослідження і опис технічних об'єктів може проводитися на різних рівнях, кожному з яких відповідає певна структурна модель об'єкта. Ці моделі розрізняються за ступенем конкретизації при відображенні будови об'єкта і розгляді природних процесів у технічному пристрої, які повинні взаємно відповідати один одному. Одночасно існують і різні способи оцінки функціональних можливостей об'єкта, відповідні рівням розгляду його структури. Для опису структури і функціонування технічних об'єктів найбільш важливе значення мають поняття “принцип дії”, “спосіб дії” і “конструкція”, які вказують на рівні відображення структури об'єкта, а також “технічна функція”, “технічні властивості” і “технічні характеристики”, за допомогою яких відображаються функціональні можливості об'єкта. Для аналізу цих понять доведеться звернутися до ряду конкретних прикладів з галузі техніки.

Поняттю “принцип дії” відповідає такий рівень розгляду будови і функціонування об'єкта, при якому центральну роль грає вказівка на природний процес, що здійснюється в пристрої, а також функціональний опис структурних елементів об'єкта. Як уже наголошувалося, природний процес опосередковує функціональні відношення основних морфологічних елементів. Він же визначає й особливості морфологічної будови. Тому роль природничонаукових знань найбільшою мірою виявляється у процесі розгляду принципу дії.

Принцип дії дає найбільш загальну характеристику технічного об'єкта. Це означає, відповідно до нашого вже раніше сформованого [1; 2; 3] уявлення про зміст технічного знання, що аналіз принципу дії спирається на найбільш узагальнене відображення об'єкта в єдності його морфологічного, функціонального і процесного змісту.

Принцип дії включає:

а) узагальнену характеристику закону природи, яка вказує на основні фізичні складові і зв'язки між ними;

б) вказівка через закон природи на визначальний хід процесу і його основні особливості;

в) узагальнену характеристику структури технічного об'єкта.

Наступним кроком до визначення морфологічних одиниць будови і конкретизації функціональних особливостей в описі технічних об'єктів є “спосіб дії”, або “спосіб реалізації принципу” [6]. “Спосіб дії” відрізняється від принципу тим, що вказує не стільки на форму прояву закону природи, скільки на предметні комбінації елементів, за допомогою яких може бути реалізований принцип дії.

Остаточна конкретизація морфологічної технічної будови об'єкта здійснюється в описі “конструкції”. Під конструкцією в техніці розуміється, як правило, сукупність усіх морфологічних елементів, складових даного пристрою і їх морфологічних (конструктивних) зв'язків. Конструктивне виконання пристрою означає, що намічені в “способі” елементи виконані в предметній формі і поєднані таким чином, що своєю дією реалізують той фізичний і функціональний зміст, який зумовлений принципом і способом одночасно.

Стосовно технології як особливого об'єкта технічного знання під морфологічною будовою, аналогічною поняттю конструкція, можна розуміти детальний опис технологічних операцій, що складають цілісний технологічний процес.

Між способом і конструкцією зберігається те саме співвідношення, що й між принципом і способом. Кожен спосіб може бути реалізований в декількох різних конструкціях. Цей факт пояснюється тим, що і в способі багатьом елементам дається функціональна характеристика, яка визначає лише функціонально необхідні морфологічні характеристики. Вказані елементи можуть мати різні форму, розміри та інші особливості, хоч виконувана ними функція залишається тією ж самою. Наприклад, статор машини змінного струму може мати розподілену чи зосереджену обмотку, явно виражені чи неявно виражені полюси; ротор може мати пази прямі, скошені, подовжені тощо. Як правило, для кожного типу технічного пристрою є свої конструктивні різновиди (одна чи декілька типових конструкцій), що відрізняються тими чи іншими особливостями з погляду зручностей експлуатації, надійності, економічності тощо, але описувані всі разом одним “способом реалізації принципу” [4, с.168].

Опис конструкції розкриває морфологічний склад і морфологічні зв'язки предметних елементів. Функціонування об'єкта можна зрозуміти переходом до вказівки функцій окремих елементів і вузлів. Тому після розгляду принципу і способу дії можна і потрібно відповісти на питання про необхідну сукупність морфологічних одиниць (механізмів, вузлів, деталей) і про їх конструктивні зв'язки в даному об'єкті, тобто описати "конструкцію". При цьому неістотні особливості будови об'єкта відкидаються, і залишається "узагальнена діюча конструкція", що відповідає уявленню про спосіб дії.

Наявність різних рівнів аналізу технічного об'єкта природно призводить до припущення, що технічні науки за рівнями опису технічних об'єктів також різні. Для кожної науки існує свій рівень теоретичного опису. У реальних технічних дисциплінах розмежування існуючих рівнів опису витримується не завжди чітко. Функціональні особливості технічних об'єктів також можуть бути оцінені з різним ступенем конкретності. Можна виявити три рівні оцінки функціонування, відповідні поняттям "технічна функція", "технічні властивості" і "технічні характеристики й параметри".

Основною і найбільш загальною характеристикою об'єкта як засобу доцільної діяльності є його "технічна функція". Цим поняттям позначаються як наданий об'єктом корисний ефект, так і галузь застосування технічного засобу, оскільки вона залежить від характеру корисного ефекту. Технічна функція указує на те загальне, що зберігається в різних ситуаціях використання об'єкта.

Подібна характеристика технічної функції є достатньо абстрактною і повинна доповнюватись описом специфічних "дій", специфічної "поведінки" технічного об'єкта, що представляють реальний процес здійснення функції. Якщо під час розгляду структури функціональна характеристика пристрою не може відриватися від морфологічної, то під час аналізу його функціонування і функціональних особливостей вона не може відриватися від специфічних дій на середовищі.

Характер взаємодії об'єкта і середовища служить підставою для виділення "технічних властивостей" об'єкта. Технічні властивості можна розглядати як більш конкретний опис технічної функції, і їх отримання базується на визначенні особливостей поведінки пристрою і використанні тих чи інших понять для розгляду зовнішньої дії об'єкта [4, с.174].

Технічні властивості дозволяють дати якісну характеристику поведінки об'єкта в процесі здійснення технічної функції, відповісти на питання: як здійснюється технічна функція, які особливості поведінки пристрою в процесі його роботи.

Технічні властивості знаходять своє відображення в "технічних характеристиках". Останні вводяться на основі кількісної оцінки тих чи інших дій. Тому вони служать конкретизацією "поведінкових" властивостей об'єктів. Якщо технічні властивості розкривають функціонування об'єкта через комплекс специфічних дій, то технічні характеристики відображають ці властивості через зв'язки величин, що визначають вказані дії. Ті чи інші властивості об'єкта знаходять звичайно своє відображення в цілому ряді технічних характеристик.

У поняттях "технічна функція", "технічні властивості" і "технічні характеристики" відбивається функціонування об'єкта як засобу доцільної діяльності. Технічна функція дає найбільш загальну характеристику корисності пристрою. Називаючи дії, що здійснюються пристроєм, вона визначає галузь його застосування.

Конкретизація будови і дії пристрою до рівня, описуваного способом дії, дозволяє визначити всі характерні особливості поведінки пристрою. Тим самим встановлюються в загальному вигляді його технічні властивості. Опис об'єкта на рівні технічних характеристик можливий у тому випадку, якщо відома його конструкція. В останньому випадку визначено весь набір морфологічних елементів і процесу в об'єкті може бути дана точна кількісна характеристика.

Таким чином, три рівні аналізу внутрішньої організації об'єкта і його зовнішнього функціонування в цілому відповідають один одному. Ця відповідність не є чітко однозначною, але в усякому разі відмежування від деяких особливостей будови і внутрішнього "природного" змісту технічного об'єкта обмежує можливості точної оцінки його зовнішнього функціонування. І навпаки, якщо конструкція є останнім ступенем

конкретизації принципу, то в технічних характеристика виражаються технічна функція і технічні властивості об'єкта. Як природний процес набуває в конструкції свого точного визначення, так і його доцільне використання має таке саме завершене визначення в технічних характеристиках.

Виділення різних рівнів відображення об'єкта дозволяє позначити різні рівні його опису і вивчення. Вони фактично наявні, так би мовити, в повсякденному технічному знанні. Але принципи дії різних об'єктів розглядаються насамперед і переважно у фундаментальних науках. Оскільки ж достатньо певний і розгорнутий перехід до морфології об'єкта здійснюється на рівні діяльності інженерів, техніків і робочих, то в такому випадку часто виявляється достатнім обмежити характеристику будови і дії об'єкта поняттями “принцип” і “конструкція”. Це більш зручно термінологічно і, крім того, підкреслює той факт, що з поняттям “принцип дії” пов'язана характеристика процесу, що здійснюється в об'єкті, а з поняттям “конструкція” – його морфологія.

Найбільш поширеним засобом опису технічних об'єктів все ж таки є технічні характеристики. Це пояснюється тим, що в практиці вирішуються здебільшого конкретні завдання, де потрібні точні цифрові дані, що виражають вимоги до об'єкта. Конкретизація цих вимог здійснюється завданням технічних характеристик.

Менша термінологічна визначеність спостерігається у процесі опису технічної функції об'єкта. Вона може фіксуватися різним чином, що і породжує різні мовні варіанти. Найбільш уживаними в цьому випадку є терміни “галузь застосування”, “призначення” і “функціональна роль” об'єкта. Термін “галузь застосування” має подвійне значення. Він може позначати галузі виробництва, в яких в тому чи іншому технологічному процесі використовується пристрій, чи вказувати, в яких технічних системах, спільно з якими пристроями застосовується даний об'єкт. У цьому ж сенсі часто вживається термін “призначення пристрою”. Термінами “функція” і “функціональна роль” користуються для вказівки ролі окремого об'єкта в складній системі. Якщо про окремих об'єктів говориться, що він здатний виконувати певну функцію, то при цьому мається на увазі система, в якій повинен використовуватися об'єкт.

Короткий розгляд практично використовуваних в технічному знанні термінів дозволяє зробити наступний висновок. По-перше, в цілому вся сукупність понятійних засобів сприяє повному відображенню технічного об'єкта на різних рівнях опису його морфологічних, функціональних і процесних характеристик. По-друге, технічні дисципліни ще не визначили однозначно свої понятійні засоби. Відсутність універсальних понятійних засобів для кожного рівня технічного знання і процедур переходу від одного шару знання до іншого призводить до того, що в технічних науках вказані поняття і процедури не завжди усвідомлюються. В результаті, технічне знання, зберігаючи свої загальні ознаки у всіх технічних дисциплінах не має достатньої методологічної основи (апарату) обґрунтування змісту і форм опису своїх об'єктів, тим більше – з диференціацією за існуючими й необхідними рівнями чого нам і бракує при визначенні змісту технічного аспекту трудового навчання у школі. До того ж, явно недостатньо і конкретних прикладів такого опису, не говорячи вже про схеми. Це, звичайно, перешкоджає формуванню якісних знань і універсальних методів логічного боку технічного мислення у тих, хто навчається (психологічний аспект технічного мислення докладно розглянутий Т. Кудрявцевим [5]).

Розглянута структура опису поширюється на всі види технічних об'єктів: прості знаряддя праці, машини, технологічні процеси, матеріали тощо. Хоч кожний з них має індивідуальну структуру і своєрідні технічні характеристики, але ця обставина не змінює суті поділу, оскільки у процесі аналізу технічного знання беруться до уваги загальні й універсальні параметри технічних об'єктів, що витікають з їх призначення бути засобом доцільної діяльності людини. Тому всякий предмет чи процес, що включається в об'єктний зміст діяльності, хоч і будується на природній основі, але народжується й функціонує у предметній практиці людини. З такого погляду, з такої позиції стає можливим виділяти у процесі їх опису вказані тут групи параметрів і їх взаємозв'язки і показувати, як властивості штучного залежать від властивостей природного процесу і морфологічної будови, будь це машина, технологічний процес чи перетворюваний (оброблюваний) матеріал.

Виявлена тут структура опису технічних об'єктів є достатньо загальною і тому, на наш погляд, має якість універсальності при її застосуванні. Як форма дослідження та опису об'єктів практики вона виникла в межах теоретичних технічних наук, але вона виявляє і виправдовує себе також у всіх випадках, коли опис морфології технічних об'єктів необхідно об'єднати з описом природного процесу і функції. А це доводиться робити скрізь, де опис прямо спрямований до галузі практики, зокрема, що нас тут більше всього цікавить, до галузі практичного навчання технічної праці в школі. Так ми доходимо принципового для нашого педагогічного дослідження висновку: виявлена структура наукового опису технічних об'єктів може і повинна бути застосована і до відображення технічних об'єктів в основах технічних наук і, найголовніше, в технічних знаннях у змісті трудової підготовки (за новою термінологією – в технологічній освіті) школярів.

Наявність таких уявлень про повний опис технічних об'єктів у науковому технічному знанні і в змісті технічних знань при навчанні праці, про якості і рівні існування цих знань дозволяє вирішувати досить широкий спектр різних завдань. У їх числі найбільш цінними вважаються: визначення суті (змісту і обсягу) технічних понять, виявлення дидактичних (методичних) умов ефективного формування технічних понять і розробка показників, критеріїв і рівнів сформованості технічних понять.

### Список використаної літератури

1. Даннік Л. А. Сутність та особливості набуття учнями технічних знань / Л. А. Даннік // Зб. наук. праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – 2005. – № 1. – С. 90-97.
2. Даннік Л. А. Онтологічні засади формування цілісної системи технічних понять у школярів / Л. А. Даннік // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: зб. наук. праць. – Запоріжжя, 2006. – С. 115-121.
3. Даннік Л. А. Теоретико-методологічні засади формування цілісної системи технічних понять у школярів / Л. А. Даннік // Рідна школа. – 2006. – № 6. – С. 56-58.
4. Иванов Б. И. Становление и развитие технических наук / Иванов Б. И., Чешев В. В. – Л.: Наука, 1977. – 261 с.
5. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления: процесс и способы решения технических задач / Т. В. Кудрявцев. – М.: Педагогика, 1975. – 304 с.
6. Мелешенко Ю. С. Человек, общество и техника / Ю. С. Мелешенко. – Л.: Лениздат, 1964. – 123 с.

*Стаття надійшла до редакції 15.03.2012.*

### **Л. А. Данник. Технические знания в содержании общеобразовательной трудовой подготовке молодежи.**

*В статье акцентируется внимание на том, что полное описание технического объекта включает в себя обязательные позиции: принцип действия (естественный закон), способ действия (функционирования), конструкция (морфология, состав). Структура описания технических объектов применена и к отражению технических объектов в основах технических наук, которые составляют содержание технического образования и, самое главное, в технических знаниях в содержании трудовой подготовки учеников.*

**Ключевые слова:** *технические знания, содержание, трудовая подготовка, принцип действия, способ действия, конструкция.*

### **L. Dannik. Technical Knowledge in the content of Youth General Educational Labour Training.**

*The author writes that the full description of technical object consists of some positions. these are articles of description with definite content. The first is the principle of action (nature law), the second is the way of action (functioning), and the third is construction (morphology). The structure of the description of the technical object in technical sciences can be used in basis of technical sciences which make the content of technical education, and also it can be used in technical knowledge in youth labour training.*

**Keywords:** *technical knowledge, content, labour training, principle of action, way of action, construction.*