

Іванчук Анатолій Васильович

канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри образотворчого, декоративного
мистецтва, технологій та безпеки життєдіяльності

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНИХ МАШИНОЗНАВЧИХ ЗАДАЧ ДЛЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

У фаховій підготовці майбутніх учителів технологій склалась проблемна ситуація, яка до цього часу не знайшла свого вирішення. Мова йде про те, що машинознавча компетентність майбутнього вчителя технологій є його базовою компетентністю, але традиційний зміст навчального матеріалу з машинознавства нерелевантний змісту майбутньої фахової діяльності вчителя технологій [3; 5]. Причина в концепції інженера-конструктора, яка з епохи трудової політехнічної середньої школи (XX століття) автоматично перенесена в сьогодення в якому орієнтири компетентнісний та особистісно-орієнтований підхід, STEM-технології, а не політехнізм. Отже, дослідження напрямків модернізації машинознавчої компетентності майбутніх учителів є актуальними.

Й. Гушулей і І. Гавришук стверджували, що машинознавча компетентність для всіх полягає в здатності, наприклад, робітника на виробництві орієнтуватися в техніці [2]. Орієнтація в техніці, на їхню думку, можлива шляхом готовності до компонентного аналізу технічної системи. Його сутність полягає у здатності визначати основні функціональні елементи та встановлювати їхні взаємозв'язки «...які характеризують, як функції та властивості об'єкта залежать від складу його елементів» [2, с. 89]. Процес формування готовності до компонентного аналізу технічної системи має дві стадії: 1) формування в студентів уміння визначати основні функціональні органи технічної системи; 2) формування в студентів вміння визначати атрибутивні зв'язки і зв'язки взаємодії в технічній системі. Дослідники за критерій атрибутивності зв'язку приймали втрату працездатності технічної системи в разі зникання цього виду зв'язку. Наприклад, зв'язок між заточкою свердла та його здатністю зрізати стружку при свердлінні отвору, зокрема, затуплене свердло втрачає здатність зрізати стружку при спробі свердлити отвір (атрибутом є зв'язок властивість елемента технічної системи → її цільова

функція (гострий різальний клин на різальних кромках свердла)). Інший приклад – це поломка турбіни або генератора виводить із ладу електростанцію (атрибутом є зв'язок структура технічної системи → її цільова функція (структурна цілісність)) [2]. Отже, за допомогою ідентифікованого атрибутивного зв'язку в технічній системі визначають її основні функціональні елементи. Критерієм зв'язку взаємодії у них був вид взаємодії між елементами технічної системи (механічний, гідравлічний, пневматичний, електричний, хімічний тощо). Встановивши вид взаємодії між елементами технічної системи, визначають технічні характеристики об'єкта техніки, наприклад, величину передаточного числа при наявності механічного взаємодії, величину подачі робочої рідини при наявності гідравлічної взаємодії, величина тиску в енергоносії при наявності пневматичної взаємодії, хімічне перетворення одних речовин в інші з виділенням або поглинанням енергії при наявності хімічної взаємодії. Основними розумовими операціями компонентного аналізу дослідники називали аналіз, синтез, порівняння, узагальнення [2]. Таким чином, за допомогою компонентного аналізу технічної системи студенти отримують орієнтуючу інформацію про загальну будову та функціональні характеристики її основних структурних елементів.

Якщо виходити з твердження, що машина є базовим об'єктом техніки, то для майбутніх учителів технологій машинознавча компетентність буде тотожна поняттю машинознавчої компетентності для всіх (здатності орієнтуватися в світі машин). У цьому випадку компетентність для всіх повинна формуватися за формальною логікою на основі поняття технологічної машини. Її сутність розкриває наступне визначення: «Машина – це технічний об'єкт (технічна система), який складається з функціональних елементів (деталей, вузлів, пристроїв, механізмів), що використовує енергію для виконання певних функцій (механічних рухів, перетворення матерії (речовини, поля) ...)» [1, с. 41]. Звідси слідує, що є всі умови для використання компонентного аналізу технологічної машини, тобто структурна цілісність (функціональні елементи, які використовують енергію для виконання корисних функцій), атрибутивний зв'язок (передача механічного руху для виконання корисної функції), механічний вид взаємодії як вид відповідного зв'язку. Іншими словами, є повна відповідність з концептом формування машинознавчої компетентності для всіх, розробленим Й. Гушулеєм і І. Гавришук [2].

Однак, машини самі по собі не можуть бути джерелом пізнавального інтересу для широкого загалу. Очевидно, що необхідно створити педагогічні

умови для активізації в майбутніх учителів технологій пізнавальної активності щодо здобуття машинознавчої компетентності для всіх. Ключовим компонентом педагогічних умов, на нашу думку, стане система навчальних машинознавчих задач. Оскільки універсальним атрибутом будь-якої робочої машини є її привід, то зміст навчальних задач повинен бути розроблений на основі компонентного аналізу механічного приводу, а також усвідомлення сутності технічних явищ, притаманних приводу робочих машин [3; 5].

Розпочинають розробку системи навчальних задач із формулювання методичних вимог до навчальних задач і дидактичних вимог до їхньої системи []. Наступний крок буде впливати із поняття фрактальності приводу [мос закордон]. Мається на увазі, що зменшеними аналогами приводів машин є приводи окремих вузлів машин, наприклад, привід склоочисника автомобіля, привід велосипеда як транспортного засобу, що виконує корисну функцію завдяки м'язовій силі людини тощо. Відповідно ми пропонуємо таку методику формування системи навчальних машинознавчих задач для майбутніх учителів технологій: 1) поставити складену сюжетну задачу про трансмісію велосипеда; 2) актуалізувати на основі аналізу сюжетної задачі про трансмісію велосипеда потребу в компонентному аналізі приводу будь-якої робочої машини, а також потребу усвідомлення сутності всіх технічних технічних явищ в ній; 3) засвоїти за допомогою системи навчальних машинознавчих задач основи теорії приводу машини, яка одночасно буде шуканим невідомим для сюжетної задачі про трансмісію велосипеда (пункт 1).

Умова сюжетної задачі. Базовим елементом трансмісії велосипеда є ланцюгова передача. Так як дорожні умови весь час змінюються у велосипедиста виникає потреба змінювати режими руху, які характеризуються кінематичними параметрами (величинами кутових швидкостей ведучого колеса) і силовими параметрами (величинами обертальних моментів на ведучому колесі). При цьому досягається головна мета – це раціональне використання м'язової енергії велосипедиста та відповідне зменшення його втомлюваності. Цій потребі задовольняє технічне рішення переставляння приводного ланцюга по різних діаметрах ведучих і ведених зірок. Як правило кількість ведучих (передніх) зірок знаходиться в діапазоні від 1 до 3, а ведені (задні) зірки розміщені в спеціальні касеті, де їх може бути 7, 8, 9, 10, 11, 12 штук [4]. Для їзди по рівній дорозі використовують таку комбінацію зірок: велика ведуча та середні ведені (4-8 позиції касети); для їзди по бездоріжжю та на підйом використовують таку комбінацію зірок: найменша ведуча зірка та перші п'ять позицій ведених зірок касети; для

маневрування містом використовують таку комбінацію зірок: середня ведуча зірка та малі і середні ведені зірки (2-6 позиції касети).

Вимоги сюжетної задачі. 1. При якій комбінації зірок ланцюгової передачі велосипедист обертає педалі найповільніше? 2. При якій комбінації зірок ланцюгової передачі велосипедист обертає педалі найшвидше? 3. Який зв'язок між швидкістю обертання велосипедистом педалей та швидкість втомлюваності велосипедиста? 4. Чому змінюється кутова швидкість та обертальний момент на ведучому колесі велосипеда?

Система навчальних машинознавчих задач для майбутніх учителів буде містити чотири блоки навчальних машинознавчих задач: перший блок на виконання компонентного аналізу; другий блок на міжпредметне навчальне відкриття суті явища зміни швидкості та сіті явища зміни обертального моменту; третій блок на виконання кінематичного аналізу; четвертий блок на виконання силового аналізу. Об'єктами вивчення в навчальних задачах будуть механічні передачі, поєднання механічних передач, привід робочої машини. Майбутні учителі технологій будуть закріплювати машинознавчі знання, сформовані на основі розв'язування системи навчальних машинознавчих задач у процесі пояснення відповідей на вимоги мотиваційної сюжетної задачі про трансмісію велосипеда, з якої розпочиналось вивчення машинознавчих навчальних задач.

Таким чином, заміна концепції інженера-конструктора на концепцію користувача техніки дозволить підготувати майбутнього вчителя технологій, здатного популяризувати основи машинознавства в закладах загальної середньої освіти та використати їх в навчальній проєктній діяльності з метою формування світогляду та професійного самовизначення старшокласників.

Список використаних джерел:

1. Бучинський М. Я., Горик О. В., Чернявський А. М., Яхін С. В. Основи творення машин : підручник / за ред. О. В. Горика. Харків : «НТМТ», 2017. 448 с.
2. Гушулей Й., Гавришук І. (2019). Дидактичне моделювання виробничо-технічної орієнтації робітника у формі компонентного аналізу технічного об'єкта. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2019. № 1. С. 88–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/22185186.2019.1.09>
3. Іванчук А. В. Машинознавча складова загальнотехнічної підготовки майбутніх учителів технологій у контексті культурологічної концепції технологічної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип 50, С. 274–278.
4. Скільки швидкостей на велосипеді. *Dnipro.bike* : веб-сайт. URL: <https://dnipro.bike/> (дата звернення: 25.12.2025).
5. Ivanchuk A., Podolyanchuk S., Marushchak O. Feature of engineering training for future technology teachers. *ENVIRONMENT. TECHNOLOGY. RESOURCES*. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2025. Vol.3. P. 145–150. <https://doi.org/10.17770/etr2025vol3.8519>