

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ В ЗМІСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ШКОЛЯРІВ

Традиційна машинознавча підготовка майбутніх учителів трудового навчання та технологій нерелевантна змісту технологічної освіти школярів. Однією з причин такого стану В. Юрженко називав синонімічність понять «техніка» і «машина» при їх використанні в підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій [7]. Як наслідок технічна грамотність (компетентність) студентів переважно прирівнювалася до їхньої технологічної грамотності (компетентності) або використовувалося комбіноване поняття техніко-технологічна грамотність (компетентність) студентів. При такому підході зникала потреба формування в студентів загального уявлення про будь-яку робочу машину, бо її розглядали лише як елемент системи машин конкретної технологічної лінії виробничого процесу або елемент системи машин певного технологічного процесу. Таким чином, вилучалася із використання технічна інформація світоглядного характеру, яка мала культурологічну цінність, а також як могла бути пропедевтичним засобом для самовизначення щодо подальшої трудової діяльності в сфері проектування, конструювання, виготовлення, експлуатації та ремонту робочих машин, а також елементом технічної грамотності для всіх.

А. Білан і В. Гетта поставили принципове запитання про те, чи потрібне загальне уявлення про машину користувачу техніки, наприклад, водію автомобіля та дали відповідь на нього [1]. Їхня відповідь лежала в руслі концепції грамотної експлуатації робочої машини, тобто грамотна експлуатація робочої машини користувачем неможлива без сформованого загального уявлення про неї. Якщо прийняти до уваги, що головним об'єктом техніки є машина, тоді буде доречно синонімічність цих понять та буде доцільно розглянути рівні сучасного наукового розуміння поняття «машина» висвітлені Л. Гріффеном [2]. «...виділяється чотири різних розуміння техніки: техніка як засіб праці; як система штучних органів діяльності; як суспільна матеріальна система; як особливим чином організована людиною матерія і енергія» [2, с. 2]. Великий педагогічний потенціал має, на нашу думку, концепція вивчення машини як спеціально організованої енергії. Спеціально організована людиною енергія становить сутність запропонованого нами поняття «технологія перетворення енергії».

Варто відзначити, що поняття «технологія перетворення енергії» не є новим та зустрічається в різних контекстах у дослідженнях, присвячених змісту трудового навчання та освітньої галузі «Технологія». Так Д. Тхоржевський зазначав, що технологічну машину доцільно вивчати в контексті передачі механічної енергії до виконавчого механізму [6]. О. Коберник ставив такі задачі для технологічної освіти школярів як політехнічний розвиток; формування

уявлення про основи техніки, технології перетворення матеріалів, енергії та інформації [3]. М. Корець зазначав, що «...зміст машинознавства необхідно максимально наблизити до змісту програми трудового навчання в школі. ...вчителю трудового навчання необхідно мати певний обсяг узагальнених знань про всі існуючі різновидності машин без надмірно поглибленого їх вивчення» [4, с. 176]. Продовжуючи думку М. Корця, наголосимо, що узагальнені знання школярів про машину можливі у формі уявлення про машину як приклад реалізації типової технології перетворення механічної енергії обертального руху.

Л. Гріффен запропонував методика пошуку узагальненого поняття про машину [2], яку ми назвали пошук рамок для абстрагування від різних видів робочих машин. У цій методиці основний напрям пошуку лежить у бік наукової класифікації робочих машин на такі види як: технологічні машини, транспортні машини, транспортуючі машини. Наступний крок полягав у пошуку спільного у функціонально-морфологічних описах різних видів машин.

Цікаво, що спільне у функціонально-морфологічних описах різних видів машин давно відоме, тільки воно не розглядалося в контексті технології перетворення механічної енергії обертального руху. Ним є поняття приводу машини, який призначений для підведення енергії до робочого органу машин. Більше того, давно відома узагальнена функціональна схема машини в якій компонентами є привід та її робочий орган [5].

Якщо розглядати машину як ієрархічну технічну систему, то в ній є підсистеми в яких також є власний привід. Звідси слідує, що поняття приводу володіє властивістю фрактальності (різномасштабності). Тобто взявши за об'єкт вивчення студентами привід, ми не тільки абстрагуємося від конкретних технологічних машин, але зможемо також абстрагуватися від машини взагалі, розглянувши, скажімо, привід масляного насосу двигуна внутрішнього згорання, привід механізму відкривання дверей трамваю тощо. При цьому фрактальність поняття приводу дозволяє вивчати як привід машини, наприклад, трансмісію автомобіля, так і привід якого-небудь механізму машини і сутність узагальнених знань про машину не зміниться. Тому, що ядром узагальнених знань про машину незалежно від масштабу приводу є три базові технічні явища: передача механічного руху на відстань; зміна кінематичних параметрів механічного руху; зміна силових параметрів механічного руху [8].

Технічними засобами реалізації типової технології перетворення механічної енергії обертального руху є механічні передачі: циліндричні зубчасті, конічні зубчасті, черв'ячні, гвинт-гайка, ланцюгові, фрикційні, пасові, а при необхідності і гвинтові та рейкові. Отже, достатньо розглянути будь-який вид механічної передачі не лише в контексті її функціонально-морфологічного опису, але і в контексті технології перетворення механічної енергії обертального руху і буде можливість формувати в процесі технологічної освіти школярів різнорівневі узагальнені знання про машину. Узагальненість цього виду технічних знань буде забезпечена обов'язковим вивченням трьох базових технічних явищ приводу будь-якої робочої машини.

На що ж конкретно необхідно звертати увагу школярів, якщо взяти в якості об'єкта вивчення, наприклад, циліндричну зубчасту передачу? Увагу необхідно

зосередити на параметрах взаємодії ведучого і веденого елементів зубчастої передачі – шестірні і веденого колеса. Характер зміни цих параметрів і буде узагальненими технічними знаннями про привід, а отже і знаннями про машину в цілому. Розглядаючи характер взаємодії ведучого і веденого елементів будь-якої механічної передачі, необхідно розглянути такі технічні закономірності базових технічних явищ приводу машин як: зменшення величини частоти обертання (кутової швидкості) веденого елемента механічної передачі супроводжується збільшенням величини обертального моменту на валу веденого елемента; збільшення величини частоти обертання (кутової швидкості) веденого елемента механічної передачі супроводжується зменшенням величини обертального моменту на валу веденого елемента.

Головною педагогічною задачею в процесі формування узагальнених уявлень школярів про машину буде навчальне відкриття школярами причини зміни кінематичних і силових параметрів приводу машини. З пропедевтичною метою необхідно буде актуалізувати в школярів елементарні природничо-наукові знання, зокрема, відстань, шлях, швидкість, сила, плече сили, момент сили та ін. Коли вказані знання будуть в школярів актуалізовані, необхідно їм допомогти зрозуміти сутність умови відсутності проковзування в кінематичній парі шестірня – зубчасте колесо. За умови відсутності проковзування в зазначеній кінематичній парі забезпечується рівність відстаней пройдених будь-якою точкою шестірні і зубчастого колеса за один їх оберт. Звідси прямий шлях до розуміння механізму зміни кінематичних параметрів в механічній передачі (друге базове технічне явище). Для відкриття школярами механізму зміни обертального моменту на валу веденого зубчастого колеса, необхідно актуалізувати розуміння сутності важеля першого роду. Після актуалізації знань школярів, пов'язаних з принципом дії важеля першого роду, необхідно допомогти учням зробити навчальне відкриття радіусів початкових кіл в кінематичній парі шестірня – зубчасте колесо як плеч колової сили циліндричної зубчастої передачі. Так буде відкрита сутність технічного явища зміни обертальних моментів на валу веденого зубчастого колеса. У випадку вибору в якості об'єкта дослідження не циліндричної зубчастої передачі, а якої-небудь іншої механічної передачі будуть внесені адаптаційні зміни різного рівня складності.

Таким чином, широко використовувані в технічній літературі поняття про привід робочої машини практично не розглядалися в контексті технології перетворення енергії. Відповідно різко обмежувався світоглядний потенціал цього виду машинознавчих знань. Майбутні вчителі трудового навчання та технологій втрачали можливість використовувати в технологічній освіті школярів знання, релевантні завданням технологічної освіти школярів. Через засвоєння загальних технічних знань про машину вдасться сформувані основи технічної грамотності в старшокласників, яка буде як елементом їхньої загальної культури, так і елементом їхньої готовності до самовизначення щодо подальшого навчання та трудової діяльності в галузях предметно-перетворювальної діяльності. Подальші дослідження цієї проблеми доцільно зосередити на розкритті специфіки прояву базових технічних явищ в різних видах механічних

передач, а також розробці дидактичних систем навчальних технічних задач як засобу закріплення і поглиблення знань школярів про технічні явища в механічних передачах.

Список використаних джерел:

1. Білан А. М., Гетта В. Г. *Методика навчання будови автомобіля: навч. посіб.* Чернігів, 2012. 333 с.
2. Гріффен Л. О. До питання про визначення техніки. *Питання історії науки і техніки.* 2013. №3. С. 2–12. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/77715/02-Griffen.pdf?sequence=1> (дата звернення: 19.03.2023).
3. Коберник О. М. Концептуальні засади технологічної освіти учнівської молоді в Україні. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. П. Тичини.* 2010. Вип. 2. С. 273–280. URL: <http://znp.udpu.edu.ua/article/view/188061> (дата звернення: 27.02.2023).
4. Корець М. С. *Методика викладання технічних навчальних дисциплін: навч. посіб.* Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 240 с.
5. *Технологічні машини: підручник / С. М. Гнітько та ін.* Київ: Вид-во Ліра-К, 2020. 258 с.
6. Тхоржевський Д. О. *Методика трудового та професійного навчання. Частина 1. Теорія трудового навчання: підручник.* Київ: РНЦ «ДІНІТ», 2000. 248 с.
7. Юрженко В. В. Феноменологічні аспекти лінгводидактики у змістовому полі технологічної освітньої галузі. *Національна ідентичність в мові і культурі: матеріали XIV міжнар. конф., м. Київ, 21-22 квіт. 2021 р.* Київ: НАУ, 2021. С. 205–211. URL: <https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/51852/1/Yurzhenko.pdf> (дата звернення: 19.03.2023).
8. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Matviichuk A., & Solovei V. Training pre-service technology teachers to develop schoolchildren's technical literacy. *Problems of Education in the 21st Century.* 2021. Vol. 79(4). P. 554–567.