

ЗМІСТ ЗНАНЬ З ОСНОВ МАШИНОЗНАВСТВА УЧНІВ СТАРШОЇ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

Анотація. У статті систематизована інформація про зміст і структуру знань з основ машинознавства учнів старшої профільної школи. Запропоновано алгоритм формування знань з основ машинознавства в учнів.

Ключові слова: основи машинознавства, технічний світогляд, технологічна культура, базове поняття з машинознавства.

Abstract: In the article systematized information on the content and structure of knowledge on the basics of machine science students of the senior profile school. The algorithm of knowledge formation on the basis of machine science in students is offered.

Keywords: the basis of machine science, the technical outlook, technological culture, the basic concept of machine science.

Постановка наукової проблеми. Буття людини постіндустріальної епохи тісно пов'язане зі сферою техніки. Відомо, що нині величина впливу технічної сфери на життєдіяльність людини наближається до дії природних чинників, а сама техніка стає доступною та широко використовується всіма категоріями населення. У технічній літературі, на основі аналогії з живими організмами, широко використовується поняття життєвого циклу техніки, тобто, якщо спрощено, то технічні об'єкти «народжуються», функціонують та «вмирають». Для трьох стадій життєвого циклу техніки існують, розвиваються і створюються нові технології, що забезпечені фахівцями відповідної кваліфікації. Але фахівці люди, активна діяльність яких обмежена конкретними проміжками часу, тому існує перманентна потреба в залученні до сфери техніки нових поколінь. Однак технічні об'єкти мають функціональну, а не образну красу (за деякими винятками, наприклад, літаків, автомобілів тощо), тому не викликають безпосередньої зацікавленості та, відповідно, мотивації до вивчення технічних знань. Навчальні предмети в середній школі, як правило, не використовують об'єкти техніки в якості предметів вивчення, а в освітній галузі «Технологія» у школярів не формуються цілісні технічні знання. З наведеної аргументації слідує, що дослідження, спрямовані на відбір і структурування знань школярів з науки машинознавство є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зміст і структуру технічних знань як засобу для формування готовності школярів до сприйняття масових технічних професій досліджував М. Жиделев та ін. Дослідження, спрямовані на розкриття фізичних процесів в основі принципу дії технологічних машин

проводили Д. Тхоржевський, В. Сидоренко та ін. Особливості синтезу загальнотехнічних знань майбутніх учителів трудового навчання досліджували В. Курок, М. Корець та ін. Проблеми формування в майбутніх вчителів трудового навчання інтегрованих машинознавчих понять на основі наукової класифікації машин широко висвітлювалися в роботах М. Корця, Д. Тхоржевського, В. Сидоренка та ін. Обґрунтування базових понять техніки та виробничих технологій для формування техніко-технологічного світогляду майбутніх учителів технологій розкриті в низці публікацій А. Іванчука, О. Буги та ін. [2; 3].

Мета і завдання статті полягають у розкритті особливостей відбору і структурування знань школярів профільної школи з основ машинознавства та обґрунтування алгоритму їх вивчення школярами.

Виклад основного матеріалу. До цілей профільної технологічної освіти відносять формування готовності учнів старшої школи до ефективного професійного самовизначення, технологічної культури та до майбутньої продуктивної предметно-перетворювальної діяльності [4]. З аналізу цілей профільної технологічної освіти слідує, що основи машинознавства повинні вивчатися школярами виключно в контексті їх реалізації.

Продуктивна предметно-перетворювальна діяльність людей у сучасних умовах відбувається в технічному середовищі. Тому поняття «технічне середовище» спрямовує увагу дослідників на аналіз взаємозв'язків умов, які забезпечують діяльність людини у взаємодії з технікою і технологіями. В. Туташинський, у цьому відношенні, зазначає, що освіченість старшокласника в області машинознавства сприятиме ефективному використанні техніки в технічному середовищі та взаємодії з технічними об'єктами [4]. «Технічне середовище утворюють машини, технічні системи, механізми, пристосування, інструменти на інші засоби, якими користується людина в своїй технологічній діяльності» [4, с.164]. У наведеній цитаті одне з ключових слів «засоби», звідси перед педагогами постають досить складні завдання, по-перше, мотивувати школярів до вивчення основ машинознавства, що складно, виходячи з позиції вивчення машини лише як засобу для конкретної діяльності і, по-друге, розкрити природничі основи роботи машин як основного компоненту технічної ерудиції (технічного світогляду) майбутнього активного учасника продуктивної предметно-перетворювальної діяльності.

Було декілька підходів до розробки змісту основ машинознавства для школярів на протязі останніх 60 років. Зокрема М. Жиделев пропонував трикомпонетний зміст основ машинознавства: елементи технології, основні відомості про механізми і машини, автомобіль [1]. Як бачимо машинознавство тієї пори (початок 60-х років XX століття) переважно призначалося для самовизначення майбутніх водіїв і спеціалістів з ремонту транспортних засобів та, меншою мірою, для самовизначення майбутніх інженерів. Навчальна програма з машинознавства для майбутніх учителів трудового навчання, розроблена Д. Тхоржевським у 1970 році, була спрямована на реалізацію принципу політехнізму шляхом розкриття фізичних основ принципу дії машин

[4; 5]. Однак через десятиріччя навчальна програма з машинознавства для підготовки майбутніх учителів трудового навчання в кінці 80-х років XX століття розширила свої обсяги, набувши зменшеної копії програми політехнічних вищих навчальних закладів, що обґрунтовувалося актуальною на той час потребою в інтеграції навчання з виробництвом. Проте досить швидко (на початку 90-х років XX століття) зрозуміли хибність підходу з формування зменшеної копії інженерної підготовки вчителя, тому в навчальній програмі В. Курок була здійснена спроба синтезу загальнотехнічних знань за ознакою спільного методу їх вивчення (інтеграції споріднених навчальних дисциплін).

Нині вимогам галузевого стандарту вищої освіти за спеціальність «Трудове навчання та технології» найбільш відповідає навчальна програма з машинознавства, розроблена М. Корцем, В. Сидоренком та ін. на основі наукової класифікації машин (енергетичні машини, робочі машини, інформаційні машини). «За нею, вивчення курсу машинознавства передбачає ознайомлення майбутніх вчителів трудового навчання (технологій) з основними видами машин у відповідності до їх класифікації, з техніко-технологічними можливостями та конструктивними особливостями машин» [4, с.168]. Реалізація зазначеної навчальної програми передбачає засвоєння комплексних інтегрованих відомостей на основі класифікації машин, формуючи системні знання, які сприяють більш глибокому розумінню принципів будови та роботи сучасної техніки. Проте реалії інші: «У змісті загальної середньої освіти основної школи на прикладі дерево та металообробних верстатів вивчаються тільки технологічні машини і елементи машинознавства» [4, с.169]. Отже, про цілісність знань школярів з основ машинознавства та про сформованість проектно-технологічної компетентності мова не йде.

Традиційний для основної школи структурно-функціональний опис свердлильного і токарного верстатів майже не оперує узагальненими технічними поняттями, тому його можливості щодо формування технічного світогляду школярів як елементу технологічної культури обмежені. Знання, отримані з такого типу опису, не придатні для формування проектно-технологічної компетентності школярів. За таких обставин орієнтиром може бути така цитата В. Татушинського: «Різні машини між собою мають багато спільного. Всі машини споживають енергію та виконують певну роботу» [4, с.171]. Ключові слова «енергія» і «робота» спрямовують міркування у бік загальної науково-природничої основи принципу дії робочих машин, яку можна розкрити на основі узагальненої схеми машини Ж. Крістіана: двигун – механічні передачі – робочий орган. Серед трьох компонентів наведеної схеми найбільший ступінь узагальненості мають механічні передачі, але за умови, якщо розглядати їхню родову ознаку (передачі), а не лише видову (механічні).

Зосередженість на передачах взагалі дає можливість розглянути три найбільш поширених у робочих машинах види передач, реалізованих у механічних, гідравлічних і електричних приводах. Таким чином, знання з основ машинознавства для учнів старшої профільної школи будуть цілісними та їхньому змісті буде можливість *формувати проектно-технологічну компетентність*. Відповідно має бути скорегована структура основ

машинознавства учнів старшої школи, запропонована В. Татушинським (І. Людина, машини і технічні системи; II. Деталі та механізми машин; III. Проектування, конструювання та випробування машин; IV. Технології машинобудівного виробництва; V. Соціально- професійна орієнтація та майбутня професійна кар'єра) [4]. Очевидно, що розділи II і III навчальної програми з основ машинознавства мають бути присвячені не машинам взагалі, а їхнім основним елементам – передачам у складі механічного, гідравлічного й електричного приводів.

Структурно-функціональний опис різних видів приводів робочих машин дає можливість зосередитися на двох їхніх функціях – перетворення кутової швидкості та обертального моменту. Процес перетворення кутової швидкості та обертального моменту обґрунтовує вибір в якості базового поняття передаточного відношення (передаточного числа). Практичне використання базового поняття передаточного відношення буде ефективним за умови сприйняття учнями старшої профільної школи модифікованого, відповідно контексту функцій передач, «золотого» правила механіки. Одним із варіантів його формулювання може бути такий: «Програш передачі у величині швидкості створює виграш у величині обертального моменту». «Золоте» правило механіки, у свою чергу, дає можливість формувати технічні проблеми та ставити перед школярами технічні задачі на знаходження кінематичних і силових параметрів приводів робочих машин, розв'язання яких сприятиме формуванню в школярів основ проектно-технологічних компетенцій на базі машинознавчих знань. Таким чином, ми прийшли до такого алгоритму вивчення учнями старшої профільної школи основ машинознавства: передача (механічна, гідравлічна, електрична); перетворення кутової швидкості та обертального моменту; передаточне відношення (передаточне число); «золоте» правило механіки; кінематичні і силові параметри приводів робочих машин. Реалізувати зазначений алгоритм доцільно з використанням методології особистісно - орієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів.

Розглянемо, наприклад, структурно-функціональний опис гідравлічного приводу робочої машини на підтвердження можливостей висвітлення загальної науково-природничих основи її принципу дії та відбору змісту машинознавчих знань відповідно до запропонованого нами вище алгоритму.

Гідравлічна силова передача складається з об'ємного гідравлічного насосу, гідравлічних двигунів та з'єднуючих їх робочих ліній високого (напірні) і низького тиску (зливні, всмоктувальні, підживлювальні). Всмоктувальна, напірна і зливна гідравлічні лінії утворюють ланцюг циркуляції. Гідравлічним розподільником регулюється потік робочої рідини як за витратою, так і за напрямом (реверсування).

У гідравлічному приводі механічна енергія двигуна (внутрішнього згорання або електричного) передається гідравлічному насосу, який її перетворює в кінетичну енергію робочої рідини та передає до гідравлічних двигунів, які приводять у дію виконавчі механізми (робочі органи). В якості матеріалу, який передає енергію, тут використовується робоча рідина. Схема перетворення енергії в гідроприводі наступна: теплова енергія палива або

електрична енергія (двигун) → механічна енергія → гідравлічна енергія (насос) → гідравлічна енергія (гідравлічний двигун) → механічна енергія (виконавчий механізм приводу в дію робочого органу). Для гідравлічного приводу широко використовується узагальнене поняття гідравлічної машини (виду енергетичної машини). Гідравлічні машини перетворюють енергію рухомої робочої рідини у механічну енергію (гідравлічні двигуни і гідравлічні циліндри) або механічну енергію первинного двигуна в енергію робочої рідини (гідравлічні насоси). Зокрема гідравлічні циліндри відносяться до об'ємного виду гідравлічних двигунів з прямолінійним поступальним рухом робочого органу. Вони перетворюють енергію потоку робочої рідини в механічну енергію на виході штоків гідравлічних циліндрів. У свою чергу гідравлічні насоси перетворюють механічну енергію двигуна робочої машини в енергію потоку робочої рідини та приводять у дію гідравлічні двигуни і силові гідравлічні циліндри. В основі роботи об'ємної гідравлічної машини лежить принцип зміни об'єму робочих камер у результаті підводу механічної енергії (гідравлічний насос) або в результаті підводу гідравлічної енергії потоком робочої рідини під тиском (гідравлічний двигун).

Висновки. Особливості відбору і структурування знань школярів профільної школи з основ машинознавства та обґрунтування алгоритму їх вивчення школярами доцільно розкривати на основі поняття приводу робочої машини, що надасть таким знанням ознак цілісності та практичності.

Список використаних джерел

1. Жиделев М.А. Машиноведение в VIII – X классах городской средней школы: методическое пособие для преподавателей / М.А. Жиделев. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1958. – 280 с.
2. Іванчук А. В. Машинознавча складова загальнотехнічної підготовки майбутніх учителів технологій в контексті реалізації культурологічної концепції технологічної освіти / А.В. Іванчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми // 36. наук. пр. – Вип. 50. – Київ – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. – С. 276 – 280.
3. Іванчук А. В. Формування уявлень про організацію сучасного виробництва в майбутніх учителів технологій / А.В. Іванчук, О.І. Буга // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми // 36. наук. пр. – Вип. 52. – Київ – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. – С. 302 – 307.
4. Проектування змісту профільного навчання технологій у старшій школі: [колективна монографія] / Тарара А. М., Вдовченко В. В., Мачача Т. С., Туташинський В. І. – К : Педагогічна думка, 2017. – 361с.
5. Теоретико-методичні засади формування базових понять з навчального предмета «Технології» в учнів основної школи / А.М. Тарара, В.П. Тищенко, Т.С. Мачача, В.І. Туташинський, В.В. Вдовиченко, О.О. Белошицький, Б.М. Терещук, П.Б. Левін. – К.: Педагогічна думка, 2014. – 369 с.