

Іванчук А. В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
e-mail: anatolij1196@gmail.com

ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА ОСНОВА ТЕХНІЧНИХ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка наукової проблеми. Поняття технічна компетентність, технічна грамотність, технічна культура іманентно притаманні суті фахової компетентності майбутнього вчителя трудового навчання та технології. Однак проблема структури і змісту їхніх технічних знань так і не знайшла свого остаточного вирішення. Як наслідок випускники різних педагогічних навчальних закладів України мають переважно невисокий рівень технічної компетентності.

Аналіз останніх досліджень. В. Юрженко для вирішення проблеми структури і змісту технічних знань майбутніх учителів технологій пропонував концепцію фрактальності об'єктів техніки. Згідно якої в техніці існує різномасштабність однакових технічних явищ. М. Корець рекомендував пошукове поле машинознавчої підготовки мабутніх учителів трудового навчання та технологій обмежити універсальними узагальненими технічними поняттями без їх надмірної деталізації. Й. Гушулей підійшов до вирішення проблеми структури і змісту технічних знань по вектору природничо-наукової сутності принципу дії технічних пристроїв та визначив два базових поняття (енергетичний канал і перетворювач параметрів енергетичного каналу) як системотворчі чинники відповідного навчального матеріалу. Основою підходу Р. Коллера була концепція абстрагування від морфологічних і функціональних описів об'єктів техніки. Підґрунтям для абстрагування стало поняття «потоків». Диференціюючи потоки на види та розглядаючи їхні типові перетворення можливо розглядати машини як перетворювачі потоків механічної енергії, апарати як перетворювачі потоків речовин, а прилади як перетворювачі потоків інформації [5]. Л. Гріффен пропонував концепцію організованої енергії як засобу формування в студентів загального уявлення про машину [1]. А. Іванчук в якості системотворчого чинника технічних знань майбутніх учителів технологій рекомендував привід робочих машин [4]. В. Руденко обґрунтувала зміст технічних знань майбутніх учителів технологій як процес розкриття взаємодії природничих і технічних наук [3].

Мета і завдання статті. Здійснити аналіз природничо-наукової основи технічних знань та розкрити напрям вдосконалення змісту технічної підготовки майбутніх учителів технологій.

Виклад основного матеріалу. Ретроспективний огляд навчальних програм та навчальних посібників від середини 50-х років ХХ століття і до нашого часу та порівняння змісту навчальної дисципліни «Деталі машин» для технічних вищих навчальних закладів України дає підставу стверджувати, що

структура і зміст технічної підготовки майбутніх учителів технологій є зменшеною копією технічної підготовки майбутніх інженерів-конструкторів. Априорі сутність фахової діяльності інженера не відповідає сутності фахової діяльності вчителя технологій. З таких видів інженерної діяльності як винахідництво, проєктування, конструювання, виготовлення, експлуатація, ремонт технічних пристроїв найбільша відповідність для майбутніх учителів технологій є лише з експлуатацією машин. Але й тут збіг номінальний, бо науковою основою експлуатації машин інженерами є система технічного обслуговування з якою майбутніх вчителів технологій не ознайомлюють у процесі навчання у педагогічного вищого навчального закладі.

Низка провідних вчених у галузі технологічної освіти школярів, зокрема, В. Сидоренко, В. Курок, М. Корець, В. Юрженко та ін. в якості засобу трансформації структури і змісту технічних знань майбутніх учителів технологій рекомендували наукову класифікацію машин як системотворчий чинник та принцип інтеграції як основний дидактичний засіб [2]. Однак це не вирішило проблеми узгодження змісту технологічної підготовки школярів зі змістом їхньої технічної грамотності.

На практиці була використана концепція узгодження технічних знань зі змістом предметно-перетворювальної діяльності людини, але водночас для визначення структури і змісту технічних знань майбутніх учителів технологій використовувалась традиційна концепція запозичення структури і змісту технічних знань майбутніх інженерів-конструкторів. Вказані концепції не суперечили одна одній лише для проєктного і конструкторського виду предметно-перетворювальної діяльності людини. Однак, якщо взяти для студентів педагогічного вищого навчального закладу в якості об'єкта вивчення робочу машину, то обидві концепції є непридатними для вирішення навчального завдання формування у них загального уявлення про машини.

Сутність цього твердження в тому, що предметно-перетворювальна діяльність людини нівелює потребу пізнання студентами того загального, що є в будь-якій робочій машині. Тут конкретна технологічна машина розглядається ними лише як складова системи машин технологічної лінії певного виробничого процесу, тому актуальними є тільки її функціональний опис та діапазон експлуатаційних параметрів. Якщо ж взяти традиційну інженерну концепцію, то в ній і використовується фрактальність того ж редуктора або механічних передач, але без їх розширення до меж всієї робочої машини. У результаті втрачається можливість сформулювати в майбутніх учителях технологій загальне уявлення про робочі машини через зосередженість їхніх зусиль на засвоєнні проєктних і перевірних розрахунків деталей машин загального призначення.

Вихід із цих колізій ми бачимо у виборі базових технічних явищ приводу машин в якості системотворчих чинників машинознавчих знань майбутніх учителів технологій [4]. Відома узагальнена функціональна схема будь-якої робочої машини: привід → робочий орган. Привід робочої машини призначений для підведення енергії до робочого органу з метою виконання ним корисної роботи. Звідси слідує, що технічні явища в приводі робочих машин є атрибутом всіх робочих машин, незалежно від виду їх природу (механічного, гідравлічного,

пневматичного, електричного, комбінованого). Цінність цього атрибуту ще й в тому що їхні описи – це інтеграція природничо-наукових і технічних знань.

До базових технічних явищ приводу робочих машин відносять передачу механічного руху на відстань при різній просторовій орієнтації валів, зміну кінематичних параметрів механічного руху, зміну силових параметрів механічного руху (зміну обертальних моментів). Для них легко реалізується концепція фрактальності. Зокрема збільшення масштабу вивчення технічних явищ відбувається у напрямку: механічна передача → привід окремого механізму робочої машини → привід робочої машини. При вивченні майбутніми учителями базових технічних явищ робочих машин порівняно легко та без значних матеріальних затрат використовувати такий дидактичний засіб як демонстраційний експеримент, де об'єктом демонстрації будуть комбінації механічних передач з ведучим і веденим елементами різних діаметрів. Для природничо-наукового опису механічних передач використовується обмежений перелік елементарних фізичних понять, наприклад: сила, момент сили, важіль, лінійна швидкість, кутова швидкість.

Шляхом використання демонстраційного експерименту, наративів (коротких оповідань, в яких розкривається смисл явища, чи процесу), а також проблемних ситуацій студенти будуть здійснювати навчальні відкриття способу зміни кінематичних та силових параметрів механічного руху комбінацією малого і великого діаметра зубчастих коліс, шківів пасових передач, котків фрикційних передач, зірочок ланцюгових передач тощо. Також порівняно нескладно розробити систему навчальних технічних задач для формування в студентів вмінь здійснювати аналіз базових технічних явищ приводу робочих машин.

Висновки. Різні види предметно-перетворювальної діяльності та проєктно-конструкторська діяльність людини як фактичні системотворчі чинники технічних знань майбутніх учителів технологій не дозволяють сформувати у них цілісне загальне уявлення про будь-яку робочу машину. Вибір в якості системотворчих чинників структури і змісту технічних знань майбутніх учителів технологій трьох базових технічних явищ у приводі робочих машин дає шанс зосередитися на процесі формування загального уявлення про будь-які робочі машини. Знання студентів про базові технічні явища в приводі робочих машин будуть класифікуватися як природничо-технічні.

Список використаних джерел:

1. 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: 01.05.2023).
2. Корець М. С. Методика викладання технічних навчальних дисциплін: навч. посіб. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 240 с.
3. Руденко В. М. Зміст технічних дисциплін у контексті організації технічного знання. *Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в*

закладах освіти. 2016. Вип. 13. Ч. II. С. 7–11. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2016_13\(2\)_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2016_13(2)_5) (дата звернення: 07.05.2023).

4. 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.

5. Koller R. Konstruktionsmethode für den Maschinen-, Geräte- und Apparatebau. Berlin: Shringer-Verlag, 1979. p.194.