

НАВЧАЛЬНІ ЗАДАЧІ З МАШИНОЗНАВСТВА ДЛЯ ГУРТКОВОЇ РОБОТИ

Постановка проблеми. Відомо, що зміст і структура загальнотехнічних навчальних дисциплін для підготовки майбутніх учителів технологій несуттєво відрізняються від змісту і структури таких же дисциплін для підготовки майбутніх інженерів, що суперечить суті фахової діяльності учителів технологій та приводить до невисокого рівня сформованості технічного мислення у значної частини випускників педагогічних вищих навчальних закладів. Відповідно керівники гуртків технічної творчості, не можуть організувати ефективний процес формування і розвитку технічного мислення в школярів у процесі залучення їх до технічного моделювання і конструювання.

Аналіз попередніх досліджень. Загальні проблеми підготовки майбутніх вчителів технологій та шляхи їх вирішення знайшли висвітлення у роботах Р.Гуревича, Й. Гушулея, М. Корця, В.Сидоренка, Г.Терещука та ін. Психолого-педагогічні аспекти використання задач у навчальному процесі досліджували Г. Балл, Ю. Гільбух, Л.Ітельсон, В.Моляко та ін. Структуру технічного мислення розкрити Т. Кудрявцев, І. Білосевич, Ю. Гільбух та ін.

Мета статті полягає у розкритті методичних підходів до розробки задач з машинознавства для гурткової роботи на базі навчального матеріалу про привод машини.

Виклад основного матеріалу. Існує такий алгоритм дій для їх розв'язання навчальних задач: засвоєння задачі, аналіз її змісту, пошук способу розв'язку, обговорення знайденого способу та його реалізація в практичній діяльності [5]. Засвоєння задачі полягає у формуванні в учнів уяви про зміст задачі. Аналіз змісту навчальної задачі має поглиблює його розуміння та сприяє вчителю спрямувати думку учнів на раціональний напрямок пошуку розв'язку. Пошук способу розв'язання навчальної технічної задачі залежить від того, чи він єдиний, чи задана задача з багатоваріантним розв'язком. Учитель на цьому етапі розв'язання задачі

підводить учнів до використання відомих їм базових понять та способів розв'язання, а у випадку труднощів, використовує допоміжну задачу. У результаті обговорення розв'язання задачі засвоюються основні ознаки та виконується зображення технічного об'єкта або приймається рішення щодо його параметрів. У задач конструкторського типу зміст їх розв'язку приймає таку форму: прийняття рішення при виборі конструкції технічного пристрою із заданих варіантів; конструкція технічного пристрою за кресленням та описом; переконструювання технічного пристрою з метою його вдосконалення; конструкція технічного пристрою за заданими технічними умовами або за власним задумом.

Представляє науковий інтерес проблема використання задач як освітнього ресурсу для організації гурткової роботи школярів. Основні функції позашкільної освіти у розвитку здібностей і обдарувань школярів [4]. У гуртковій роботі переважають художньо-декоративні, декоративно-прикладні та технічні види творчої діяльності. Керівник гуртка технічного моделювання і конструювання повинен мати компетенції з організації проектно-технологічної діяльності школярів, зі створення банків проектів з урахуванням здібностей і інтересів школярів тощо [4]. Одним з компонентів цієї компетенції є знання типології і методики розв'язання технічних задач.

Машина як основний елемент технологічного процесу будь-якої технології є об'єктом вивчення машинознавства. Майбутні вчителі технологій здобувають інтегровані навколо наукової класифікації машин знання з машинознавства для цілісного уявлення про машину [2]. Вони вивчають технологічні машини з використанням принципу політехнізму як реалізації ідеї Д. Тхоржевського про інтегрованість узагальнених політехнічних знань навколо одного з типів верстатів. Поглибити політехнічні знання майбутніх учителів технологій можливо шляхом функціонально-морфологічний аналіз приводу машини як інваріантного ядра всіх робочих машин [2].

Типологію навчальних задач із машинознавства, на нашій погляд, доцільно обмежити конструкторськими і проектними. Спільним у таких

задачах є зміст базових технічних знань про привод машини, а також спрямованість на розвиток технічного мислення школярів. Це означає, що залежно від дидактичної мети розв'язання задач з машинознавства можуть формуватися і розвиватися елементи технічного мислення, ілюструватися або контролюватися поняття, технічні образи і операції з ними [5]. Різновидом технічних задач з машинознавства можуть бути графічні задачі технічного змісту, у процесі розв'язання яких активно використовуються графічні образи елементів приводу машини, формуючи в школярів образне технічне мислення та відповідну просторову уяву [3].

Конструювання розглядають як вид технічної діяльності, результатом якої є створення конструкції технічного об'єкту, яка відповідає заданим технічним вимогам. Метою технічної діяльності, пов'язаною з проектуванням технічних об'єктів є створення проекту як сукупності документів, в яких обґрунтовуються конструкція і параметри технічного об'єкту, що відповідають заданим технічним вимогам із залученням технічних розрахунків, описів, графічних документів тощо. Специфіка конструкторсько-проектних навчальних задач для гурткової роботи тісно пов'язана з технічним моделюванням і конструюванням, тому розв'язання цих задач буде ефективним у їх контексті. Однак у школярів, як правило, несформовані технічні знання і нерозвинуте технічне мислення, тому для формування і розвитку в школярів особистісних якостей, притаманних конструкторам і проектувальникам техніки, необхідний пропедевтичний етап процесу технічного моделювання і проектування. Результатом цього етапу будуть технічні знання, вміння і навички та досвід перетворювальної діяльності, сформовані на базі навчального матеріалу про привод машини. Отже, необхідно розрізняти навчальні задачі для формування технічного мислення школярів та задачі, які розв'язуються у контексті технічного моделювання і конструювання конкретних об'єктів техніки, з використанням знань про привод машини.

Розглянемо особливості розробки задач з машинознавства, виходячи з визначення Г.Балла про задачу як мету в заданих умовах [1]. При конструюванні задач важлива роль кожного компоненту їх структури, тобто умов, вимог, невідомого та способи пошуку розв'язку. Серія елементарних конструкторських задач розв'язується способами комбінування, аналогії та розв'язування допоміжних задач. Базовими поняттями для них будуть умовні графічні позначення кінематичних схем, кінематичний ланцюг, будова приводу машини, механічні передачі. Дидактичне призначення задач полягає в закріпленні і поглибленні знань про будову приводу машин та формуванні образного компоненту технічного мислення. Доцільні два види елементарних конструкторських задач зі спільними умовою і вимогами, але різними невідомими. Умова задач має вигляд блок-схеми, а у вимогах вказується тип приводу (силовий, чи швидкісний), розташування в просторі вала робочого органа, відстань між двигуном і робочим органом. Невідомими будуть, відповідно, розташування складових елементів приводу та кінематична схема приводу. Метод розв'язування допоміжних задач використовується у випадку, труднощів з виконанням вимоги щодо розташування в просторі вала робочого органа машини. Умова допоміжних задач типу проблемної скриньки наведена на рис.1, а до базових понять добавиться передаточне відношення.

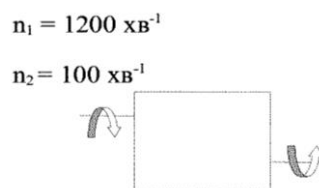
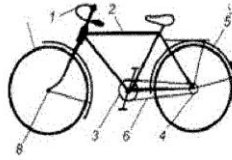


Рис. 1. Зразок умови допоміжної задачі

Серія конструкторських задач на переконструювання розв'язується також способами комбінування, аналогії та розв'язування допоміжних задач. Базові поняття для цих задач такі ж, як для попередньої серії. Дидактичне призначення даного типу задач полягає в закріпленні і поглибленні знань про властивості приводу машини та розвитку образного компоненту технічного мислення.



Кінематична схема велосипеда:

*1 - кермо; 2 - рама; 3 - ведуча зірочка; 4 - ведена зірочка;
5 - крило; 6 - ланцюг; 7 - колесо; 8 – вісь*

Рис. 2. Зразок умови задачі на переконструювання

Умова конструкторських задач на переконструювання має вигляд кінематичної схеми велосипеда як транспортної машини, а у вимогах вказуються різні недоліки, які вимагають зміни типового приводу велосипеда. Невідомими будуть нетипові приводи велосипеда.

Проектні задачі з машинознавства на базі навчального матеріалу про привод машини також складаються з двох серій задач – на розрахунки кінематичних параметрів та на розрахунки силових параметрів приводу машини. Задачі обох серій розв’язуються репродуктивними діями, тобто з використанням способу перенесення дій за зразком. Базовими поняттями для цих типів задач будуть «золоте правило механіки», передаточне число, ККД механічної передачі, кутова швидкість, частота обертання, потужність, обертальний момент. Дидактичне призначення даних типів задач полягає в закріпленні знань про кінематичні і силові параметри приводу, формування вмінь практичного використання цих знань та відкриття закономірностей зміни кінематичних і силових параметрів приводу машини та їх відношення до «золотого правила механіки». Умова проектних задач має вигляд кінематичної схеми послідовно з’єднаних механічних передач приводу машини, а також вказуються кількість зубів кожного елемента сукупності механічних передач, ККД механічних передач, ККД підшипників кочення, кутова швидкість ведучого колеса першого валу, потужність на першому валу. Вимоги полягають у визначенні передаточних чисел механічних передач, кутових швидкостей і частот обертання валів, потужностей і обертальних моментів на валах, загального ККД силової передачі приводу машини. Невідомими будуть закономірності зміни кінематичних і силових

параметрів на валах та пояснення суті цих закономірностей за допомогою «золотого правила механіки».

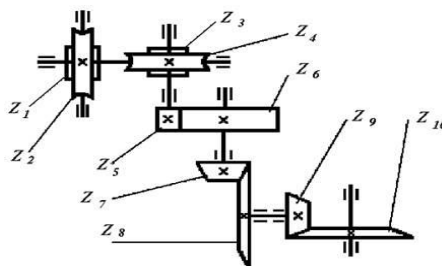


Рис. 3. Зразок умови проектної задачі

Висновки. Таким чином, ефективним освітнім ресурсом для засвоєння школярами знань з машинознавства у гуртковій роботі є навчальні технічні задачі, розроблені на базі навчального матеріалу про привод машини. Так як зміст гурткової роботи з технічної творчості полягає у залученні школярів до технічного моделювання і конструювання за умови відсутності в них сформованого технічного мислення, тому спочатку необхідно сформувати в школярів елементи технічного мислення з використанням розробленої нами пропедевтичної системи навчальних технічних задач. У процесі розв’язування конструкторських задач з машинознавства школярі залучаються до конструювання приводу технологічної машини та переконструювання приводу транспортної машини, активно використовуючи всі компоненти технічного мислення. У процесі розв’язування проектних задач школярі відкривають закономірності зміни кінематичних і силових параметрів приводу машини та поглиблюють знання про природничу сутність принципу дії приводу машини.

Література:

1. Балл Г.А. Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.

2. Іванчук А. В. Елементи машинознавства як засіб формування технічного світогляду вчителів технологій / А. В. Іванчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці

фахівця: методологія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 48. – Київ – Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2017. – С. 120 – 124.

3. Іванчук А. В. Формування машинознавчих знань у процесі розв'язання графічних задач / А. В.Іванчук, Ю. О. Бондаренко // Актуальні проблеми математики, інформатики, фізики і технологій: зб. наук. пр. – Вінниця: ФОП Тарнашинський О. В., 2017. – Вип. 14. – С. 100 – 101.

4. Іванчук А. В. Проблема підготовки майбутніх учителів технологій до роботи у позашкільних навчальних закладах / А. В. Іванчук, Н. Ю. Коломійчук, В. В. Кравчук // Актуальні проблеми математики, інформатики, фізики і технологічної освіти: зб. наук. пр. – Вінниця: ПП «Друк», 2014. – Вип. 11. – С. 281 – 283.

5. Кудрявцев Т. В. Психология технического мышления: Процесс и способы решения технических задач / Т. В. Кудрявцев. – М.: Педагогика, 1975. – 217 с.

У статті розглядається проблема формування технічного мислення школярів у гуртках технічної творчості з використанням задач з машинознавства. Оскільки основою будь-якої робочої машини є її привод, то знання про нього володіють політехнічними властивостями. Запропоновано методичні підходи до розробки задач з машинознавства для гурткової роботи, розроблених на базі навчального матеріалу про привод машин. Стверджується, що для формування і розвитку технічного мислення школярів на базі навчального матеріалу про привод машини можливе, якщо використовувати в якості освітнього ресурсу конструкторські і проектні типи навчальних задач.

Ключові слова: машинознавство, привод машини, технічне мислення, навчальні задачі, конструкторські задачі, проектні задачі.