

## МАШИНОЗНАВЧІ ЗНАННЯ ПРО ДЕРЕВООБРОБНІ ВЕРСТАТИ ЗІ ШКІЛЬНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

**Постановка проблеми.** Технологічне навчання школярів у процесі трудової підготовки зумовлене потребами їх майбутньої практичної перетворювальної діяльності. Готовність до майбутньої перетворювальної діяльності школярів забезпечується формуванням технологічної картини навколишньої дійсності як елементу технічного світогляду [1]. З цією метою в 6 – 8 класах школярі вивчають обробку деревини і металу на настільному свердлильному верстаті, обробку деревини на токарному верстаті і обробку металу на настільному горизонтальному консольно-фрезерному верстаті з одночасним засвоєнням машинознавчих знань [3 – 5].

Машинознавчі знання систематизовані за допомогою базових технічних понять машина, механізми, типові деталі, види з'єднань та мають форму контекстних при вивченні призначення будови і принципів дії верстатів як технологічних машин [3]. Однак, аналізуючи структуру і зміст сучасних підручників з трудового навчання для 6 – 8 класів загальноосвітніх навчальних закладів, ми побачили лише декларування потреби засвоєння школярами машинознавчих знань з розкриттям змісту основних машинознавчих понять машина, механізми, типові деталі та види з'єднань у підручнику для 6-го класу. При такому підході до вивчення машинознавчих знань у загальноосвітніх навчальних закладах виникає протиріччя між потребою формування в школярів технологічної картини навколишньої дійсності як елементу технічного світогляду та відсутністю дидактичних умов її формування.

**Аналіз попередніх досліджень.** Над розробкою проектно-технологічної системи трудового навчання працювали О. Коберник, В. Сидоренко, Б. Терещук та ін. Проблеми формування політехнічних знань у

процесі трудового навчання досліджували П. Атутов, Ю. Васильєв, Г. Терещук, Д. Тхоржевський, С. Шабалов та ін. Зміст і структуру машинознавчих знань для майбутніх учителів технологій досліджували М. Корець, В. Курок та ін.

**Мета статті** полягає у розкритті змісту методичного підходу до вивчення школярами контекстних машинознавчих знань про деревообробні верстати зі шкільної майстерні.

**Виклад основного матеріалу.** Зі змісту підручників для 6 – 8 - го класів видно, що учні послідовно вивчають три верстати: настільний свердлильний моделі 2М112, токарний по дереву моделі СТД-120М і настільний горизонтальний консольно-фрезерний моделі НГФ -110 [3 – 5]. Характерно, що школярі вивчають будову верстатів, алгоритми керування ними та засвоюють технологічні операції, які виконуються на цих верстатах. При такому підході в школярів не формується цілісне уявлення про технологічну машину як базового елементу технологічної картини навколишньої дійсності ХХІ століття.

Виправити ситуацію, на нашу думку, можливо, якщо прийняти за головну ознаку технологічної машини її привід, а за основний елемент приводу – механічні передачі. У школярів 6-го класу необхідно сформулювати такі поняття: ведучий і ведений елемент механічної передачі, «золоте правило» механіки, передаточне число, умовні позначення кінематичних принципових схем, силові і швидкісні механічні передачі.

Наведені поняття формуються на базі настільного свердлильного верстату, призначеного для обробки дерева і металу. Оскільки в зазначеному верстаті використана лише пасова передача, то вивченням неї й обмежуються. На користь цієї рекомендації також наявні життєві знання школярів про велосипед, де ланцюгова передача є аналогією відношень з пасовою передачею (за відношенням – гнучкий вид зв'язку між ведучим і веденим елементами передачі). «Золоте правило» механіки, яке школярі будуть вивчати на уроках фізики тільки в 7 класі в контексті розкриття такої

закономірності: «Прості механізми дають вигравш у силі, а чи дають вони вигравш у роботі» [2, с.191] варто адаптувати до навчального матеріалу про настільний свердлильний верстат без розкриття суті поняття роботи сили. У такому разі «золоте правило» механіки буде мати таке формулювання: у скільки разів виграємо в силі, у стільки разів програємо в швидкості веденого елемента механічної передачі. З адаптованим до вивчення настільного свердлильного верстату «золотим правилом» механіки має органічний зв'язок поняття передаточного числа механічної передачі, яке в даному контексті буде показувати приблизний вигравш або програш у силі на веденому шківі пасової передачі.

Починати вивчати основні машинознавчі поняття школярами 6-го класу, на нашу думку, необхідно на настільному свердлильному верстаті моделі 2М112 зі знятим кожухом клинопасової передачі, як на рис.1. Увагу школярів зосереджують на ведучому і веденому шківів клинопасової передачі, посаджених відповідно на електродвигуні і шпинделі настільного свердлильного верстату. Після засвоєння основних машинознавчих понять переходять на вивчення умовних графічних позначень кінематичної принципової схеми настільного свердлильного верстату.



Рис. 1. Загальний вигляд настільного свердлильного верстату моделі 2М112 (зі знятим кожухом клинопасової передачі).

Особливістю клинопасової передачі настільного свердлильного верстату є ступінчасті шківів с п'ятьма жолобками для п'яти варіантів

розміщення в них клинового паса та відповідних частот обертання веденого шківа. Для засвоєння машинознавчих понять школярі виконують таке навчальне завдання: за допомогою штангенциркуля вимірюють діаметри всіх ступенів ведучого і веденого шківів, визначають відповідні передаточні числа та на їх основі роблять висновки про тип клинопасової передачі (силової або швидкісної). Інший варіант цього навчального завдання має таку структуру: дано передаточні числа  $u = 3; 1,7; 0,9; 0,5; 0,3$ , а невідоме – комбінації діаметрів шківів з відповідними передаточними числами. Для обох варіантів навчальних завдань використовується формула передаточного числа пасової передачі:

$$u = d_2 / d_1 (1 - \varepsilon), \quad (1)$$

де  $d_2$  – діаметр веденого шківа, мм;

$d_1$  – діаметр ведучого шківа, мм;

$\varepsilon$  – коефіцієнт пружного проковзування, що характеризує відносну втрату швидкості віток паса ( $\varepsilon = 0,015-0,020$ ).

Результатом вивчення машинознавчих знань школярами 6-го класу буде узагальнена схема машини: двигун – механічна передача – робочий орган та кінематичний аналіз основного елемента приводу машини – механічної передачі.

У 7-му класі машинознавчі знання здобуваються на базі токарного верстату по дереву моделі СТД-120М (див. рис.2).

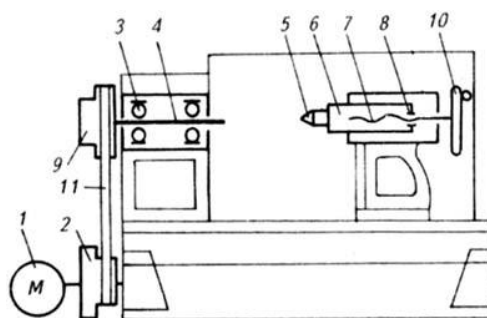


Рис. 2. Токарний верстат по дереву моделі СТД-120М. Схема кінематична принципова.

Крім актуалізації опорних машинознавчих знань, засвоєних у 6-му класі та їх перенесення на новий тип деревообробного верстату, школярі

поглиблюють ці знання з урахуванням вивчення на уроках фізики таких базових понять як сила, потужність, момент сили, робота сили та ін. Зокрема, вони вивчають закономірності зміни потужності й обертального моменту при передачі обертального руху від ведучого шківів пасової передачі до веденого.

При цьому використовуються такі формули:

$$P_2 = P_1 \eta_{\text{пп}} \eta_{\text{пк}}, \quad (2)$$

де  $P_2$  – потужність на веденому валу, Вт;

$P_1$  – потужність на ведучому валу, Вт;

$\eta_{\text{пп}}$  – ККД пасової передачі;

$\eta_{\text{пк}}$  – ККД підшипників кочення.

$$T_1 = P_{\text{дв}} / \omega_{\text{дв}}, \quad (3)$$

де  $P_{\text{дв}}$  – потужність електродвигуна, Вт;

$\omega_{\text{дв}}$  – кутова швидкість обертання ротора електродвигуна,  $\text{с}^{-1}$ .

$$\omega_{\text{дв}} = \pi n_{\text{дв}} / 30, \quad (4)$$

де  $n_{\text{дв}}$  – частота обертання ротора електродвигуна,  $\text{хв}^{-1}$ .

$$T_2 = T_1 u_{\text{пп}} \eta_{\text{пп}} \eta_{\text{пк}}, \quad (5)$$

де  $T_2$  – обертальний момент на веденому валу, Нм;

$T_1$  – обертальний момент на веденому валу, Нм;

$u_{\text{пп}}$  – передаточне число пасової передачі.

Для перенесення опорних знань, засвоєних у 6-му класі на вивчення токарного верстату по дереву моделі СТД-120М як технологічної машини використовують таке навчальне завдання: дано передаточні числа  $u = 2,2; 0,7$ . Визначити комбінації діаметрів шківів з відповідними передаточними числами.

Для засвоєння закономірності зміни потужності при передачі обертального руху від ведучого до веденого шківів пасової передачі використовують таку навчальну задачу: дано потужність електродвигуна  $P_{\text{дв}} = 400$  Вт,  $\eta_{\text{пп}} = 0,98$ ,  $\eta_{\text{пк}} = 0,995$ . Визначити потужність на веденому шківі токарного верстату по дереву моделі СТД-120М.

Для визначення обертового моменту на ведучому шківі пасової передачі використовують таку навчальну задачу: дано потужність електродвигуна  $P_{\text{дв}} = 400 \text{ Вт}$ ,  $n_{\text{дв}} = 1500 \text{ хв}^{-1}$ , а невідоме –  $T_1$ .

Для засвоєння закономірності зміни обертового при передачі обертового руху від ведучого до веденого шківів пасової передачі використовують таку навчальну задачу: дано потужність електродвигуна  $T_1 = 2,5 \text{ Нм}$ ,  $u_{\text{шп}} = 2,2; 0,7$ ,  $\eta_{\text{шп}} = 0,98$ ,  $\eta_{\text{пк}} = 0,995$ . Визначити обертовий момент на веденому шківі токарного верстату по дереву моделі СТД-120М.

Результатом вивчення машинознавчих знань школярами 7-го класу буде закріплення узагальненої схеми машини: двигун – механічна передача – робочий орган і кінематичного аналізу основного елемента приводу машини – механічної передачі, а також засвоєння закономірностей зміни потужності й обертового моменту в технологічній машині.

**Висновки.** Проблема формування в школярів технологічної картини навколишньої дійсності як елемента технічного світогляду вирішується шляхом засвоєння машинознавчих понять, сформованих на базі деревообробних верстатів зі шкільної майстерні. Машинознавчі поняття відбираються на основі узагальненої схеми машини: двигун – механічні передачі – робочий орган. Відібрані машинознавчі поняття мають політехнічні властивості та можуть бути перенесені на будь-які технологічні машини як базові елементи технологічної картини сьогодення.

### **Література:**

1. Коберник О. М. Технологічна освіта учнів в Україні у XXI столітті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/13NPN2010/Pedagogica/66067.doc.htm>
2. Сиротюк В. Д. Фізика: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. Д.Сиротюк. – К.: Генеза, 2015. – 240 с.

3. Терещук Б.М. Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Терещук, С.М. Дятленко, В.М. Гащак, Р.М. Лещук. – К.: Генеза, 2014. – 181 с.

4. Терещук Б.М. Трудове навчання (для хлопців): підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Терещук, С.М. Дятленко, В.М. Гащак, Р.М. Лещук. – К.: Генеза, 2015. – 192 с.

5. Терещук Б.М. Трудове навчання. Технічні види праці: підруч. для 8-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б.М. Терещук, В.І. Туташинський, В.К. Загорний. – К.: Генеза, 2008. – 272 с.

*У статті розглядається зміст машинознавчих понять для засвоєння школярами 6-го і 7-го класів загальноосвітніх навчальних закладів при вивченні деревообробних верстатів: настільного свердлильного моделі 2М112 і токарного моделі СТД-120М. Розкрито основи методики засвоєння машинознавчих знань школярами 6-го і 7-го класів.*

**Ключові слова:** настільний свердлильний верстат моделі 2М112, токарний верстат по дереву моделі СТД-120М, пасова передача, ведучий шків пасової передачі, ведений шків пасової передачі, передаточне число, закономірності зміни потужності, закономірності зміни обертового моменту.