

Розкриття технічних явищ у конічній зубчастій передачі графічними засобами

Анотація. У статті наведено аналіз графічних зображень конічної зубчастої передачі та обґрунтовано вибір зовнішнього і середнього перерізів конічних коліс для ілюстрації технічних явищ, притаманних цій передачі. Ілюстрації, пов'язані із зовнішнім і середнім перерізом зубчастих коліс сприятимуть формування технічної культури студентів.

Ключові слова: графічні зображення, перерізи конічних коліс, технічні явища, геометро-графічна підготовка.

Abstract: The article analyzes the graphic images of a conical gear train and substantiates the choice of the outer and middle sections of the conical wheels to illustrate the technical phenomena inherent in this transmission. Illustrations related to the outer and middle sections of the gear wheels will help to shape the students' technical culture.

Keywords: graphic images, sections of conical wheels, technical phenomena, geometric-graphical preparation.

Постановка наукової проблеми. Начальний матеріал про техніку не викликає безпосереднього інтересу в студентів через утилітарне призначення та неочевидність реалізованих у технічних об'єктах природничих закономірностей (неочевидність інтелектуальної спадщини, захищеної в технічних артефактах). При підготовці майбутніх учителів технологій використовують навчальні матеріали про техніку, відібрані і структуровані для студентів вищих технічних навчальних закладів, де різні види графічних зображень пов'язані з формуванням проектно-конструкторської компетентності. При цьому відходять на задній план оригінальні технічні явища, наявні в механізмах. У низці публікацій ми обґрунтовували потребу використання світоглядного потенціалу технічних явищ для підготовки майбутніх учителів технологій [1; 2; 3; 4]. Звідст слідує, що дослідження, пов'язані з використанням навчального матеріалу про технічні явища є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему створення інтегрованих машинознавчих дисциплін вивчали В. Курок, В. Сидоренко, В. Татушинський та ін. Обґрунтування педагогічних умов формування графічних знань та умінь у майбутніх учителів технологій розкрито в роботах В. Курок, О. Литвина та ін. [6]. Художньо-конструкторська підготовка майбутніх учителів технологій досліджувалася О. Марущак, Л. Оршанським та ін. [8]. Вивчення графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання на основі компетентнісного підходу розкрито в публікаціях С. Цвілик, В. Гаркушевського, І. Шимкової та ін. [9]. Проблему інтеграції начального матеріалу навколо базового поняття, – приводу машини у процесі формуванні професійної компетентності майбутніх учителів технологій, вирішував А. Іванчук [1; 3; 4].

Мета статті полягає у розкритті сутності технічних явищ у конічній зубчастій передачі за допомогою різних видів графічних зображень у процесі професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

Виклад основного матеріалу. Основні положення різних концепцій графічної підготовки майбутніх учителів технологій наступні: вміння аналізувати просторові властивості та взаємне розміщення предметів; відбір змісту і структури графічного матеріалу; наповнення графічних знань технічною предметною діяльністю; використання знаково-символічних засобів та ін. [6].

При морфологічно-функціональному описі конічних зубчастих коліс розкривається сутність базового геометричного явища – зменшення геометричних розмірів зубів по лінії зубів та зв'язок геометричного явища з основним конструктивним параметром зубчастого колеса – модулем зубів. Модуль зубчастого колеса – це відношення величини ділильного діаметра зубчастого колеса до числа «т», але ділильних діаметрів у конічного зубчастого колеса безліч, як і модулів. У проектно-конструкторській діяльності використовують два перерізи конічного зубчастого колеса – зовнішній і середній [5]. Ми проаналізували та згрупували на рис. 1 основні графічні зображення, наведені в підручнику М. Кукліна [5]. З аналізу графічних зображень випливає, що для успішної навчальної технічної діяльності майбутній вчитель технологій повинен мати не лише графічну, але й геометро-графічну підготовку.

Основними компонентами геометро-графічної підготовки майбутнього вчителя технологій будуть вміння щодо візуалізації проблеми, готовність до уявної трансформації технічного об'єкта, образне мислення і просторові уявлення. «... уявлення... забезпечує сприйняття просторових співвідношень, їх перетворення та створення на цій основі нових просторових образів. Просторове мислення розглядають як різновид образного мислення...» [8, с. 4].

Звідси слідує, що основним вмінням при підготовці майбутніх учителів технологій буде читання різних графічних зображень та їх уявна трансформація (трансформація технічного об'єкта) при вирішенні технічних проблем різного рівня складності.

Геометричне явище зміни розмірів зубів конічних коліс нескладно пояснити властивостями твірних конуса, а розміри еквівалентних зубчастих коліс – способом побудови розгортки конуса.

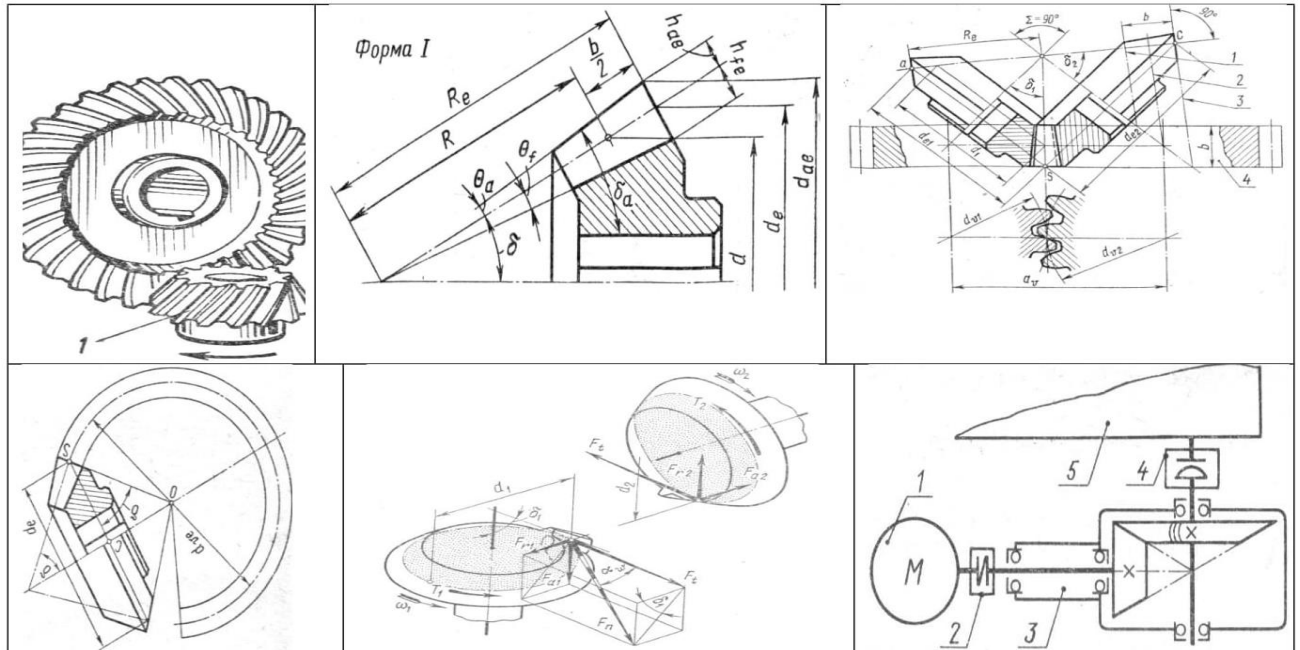


Рис. 1. Типові графічні зображення конічної передачі

Для розуміння студентами технічного явища спряження конічних коліс із круговими зубами актуалізують їхню просторову уяву, спираючись на рис. 2. При мисленому здійсненні руху ведучим колесом, лінія його зубів обгинатиме лінію зубів веденого колеса. Факт обгинання ліній зубів може бути підказкою для студентів з боку викладача. Проблемне запитання ставиться способом від зворотного: Чому неможливе зачеплення конічних зубів з круговими зубами при однакових напрямках ліній зубів ведучого і веденого коліс? Студенти повинні уявити, що обгинання ліній зубів не відбувається, бо вони перетинатимуться, утворюючи між поверхнями зубів зазор у вигляді лінзи.

Зміст знань про конічну зубчасту передачу повинен сприяти формуванню в майбутніх учителів технологій світоглядних цінностей, дієвість знань формувати переконання, а переконання повинні лежати в основі готовності до дії. У ситуації, коли мова йде про технічну культуру майбутніх учителів технологій, очевидна надлишкова складність наведених на рис. 1 графічних зображень. Постає задача обґрунтованого зменшення інформативності графічних зображень. Пропонуємо такі основні поняття: зовнішній, середній і внутрішній перерізи конічного колеса та додаткові поняття про конуси зовнішні, середні і внутрішні. Важливість графічного зображення утворення зубчастого зачеплення на зовнішньому перерізі (рис. 2) у тому, що, по-перше, на його основі трансформують конічні колеса, шляхом побудови зубчастих зачеплень для середнього і внутрішнього перерізів; по-друге, вирішується дидактична проблема розкриття сутності поняття «еквівалентне циліндричне колесо»; по-третє, вирішується дидактична проблема вибору середнього перерізу для полюсу зачеплення та сил.

У зовнішньому перерізі зуби конічного зубчастого колеса мають найбільші розміри, а по твірній додаткового зовнішнього конуса їх найпростіше виміряти. При розгляді силових параметрів виходять із того, що середина лінії контакту збігається з середнім перерізом конічного колеса. Отже, наведені аргументи підтверджують необхідність двох основних перерізів конічного колеса – зовнішнього і середнього.

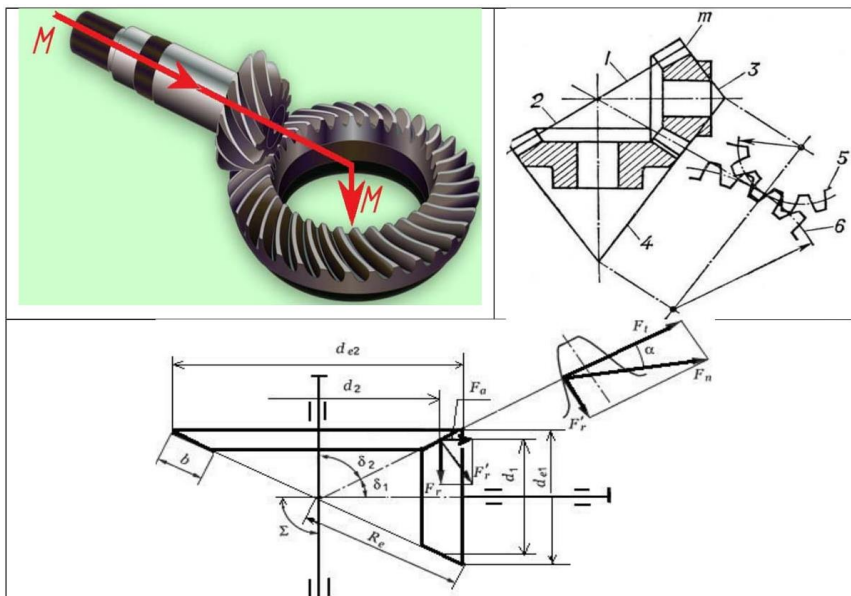


Рис. 2. Ілюстрація технічних явищ: загальний вигляд передачі з круговими зубами; утворення кінцевого зачеплення (1 і 2 – твірні дільних конусів; 3 і 4 – твірна додаткових зовнішніх конусів; 5 і 6 – діаметри дільних кіл ведучого і веденого коліс); розрахункова схема (сили: F_t – колова; F_a – осьова; F_r – радіальна; F_n – рівнодіюча нормальна)

З позиції аксіологічного підходу до відбору елементів навчального матеріалу про кінчну зубчасту передачу відкритими залишається питання цінності зазначених вище знань про технічні явища в кінчній зубчастій передачі. У монографії М. Пайкуш доводиться, що цінність природничо-наукових знань, які є теоретичною основою технічних знань, залежить від відношення майбутніх фахівців до сприйняття і засвоєння цього виду знань [7]. Відношення ж студентів до певних видів знань детерміноване переважно практичною спрямованістю цих знань. Відомо що, основним методологічним принципом формування і вивчення технічних знань є активні дії щодо об'єкта техніки у процесі його пізнання або практичної перетворювальної діяльності, в якій засобам виробництва є технічні об'єкти.

Використання уявлень про зовнішній і середній перерізи кінчного колеса знаходить практичне використання переважно в проектно-конструкторській діяльності. Тому для формування в студентів ціннісного відношення до знань про технічні явища кінчної зубчастої передачі потрібно виходити з категорії цілісності технічного світогляду майбутнього фахівця. Вимога цілісності реалізується розкриттям всіх компонентів інженерної діяльності, зокрема експлуатації і ремонту об'єктів техніки.

Висновки. З аналізу графічних зображень кінчної зубчастої передачі, слідує, що на практиці використовують різні видів графічних зображень. Для вивчення технічних явищ у кінчній передачі в структурі фахової компетентності майбутніх учителів технологій повинна бути сформована геометро-графічна компетенція. Базовими компонентатами геометро-графічної компетенції будуть уміння щодо візуалізації проблеми, готовність до уявної трансформації технічного об'єкта, образне мислення і просторова уява. При вивченні кінчних зубчастих передач компоненти геометро-графічної компетенції пропонується формувати у процесі розкриття сутності двох технічних явищ: зменшення параметрів зубів по довжині лінії зуба і зачеплення коліс із круговими зубами.

Список використаних джерел:

1. Іванчук А.В. Машинознавча складова загальнотехнічної підготовки майбутніх учителів технологій в контексті реалізації культурологічної концепції технологічної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. Вип. 50. С. 276-280.
2. Іванчук А.В. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до керівництва технічною творчістю школярів: дис. ... кандидата пед. наук: 13.00.04 / Вінницький держ. пед. ун-т імені М.Коцюбинського. Вінниця, 2005. 252 с.
3. Іванчук А.В., Лукова О.М., Савлук В.М. Навчальний матеріал про хвильову передачу як засіб формування технічної грамотності майбутніх учителів технологій. *Актуальні проблеми підготовки вчителя трудового навчання та технологій: теорія, досвід, проблеми*. Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2019. Вип. 3. С. 76-80.
4. Іванчук А.В. Система навчальних технічних задач як засіб формування технічного мислення майбутніх учителів технологій. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені*

Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2018. Вип. 53. С. 91-95.

5. Куклин Н.Г., Куклина Г.С. Детали машин: учебник. Москва: Высшая школа. 1987. 383 с.
6. Курок В.П., Литвин О.М. Педагогічні умови формування графічних знань та умінь у майбутніх учителів трудового навчання та технологій у ЗВО. *Актуальні проблеми підготовки вчителя трудового навчання та технологій: теорія, досвід, проблеми.* Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2019. Вип. 3. С. 3-5.
7. Пайкуш М.А. Інтеграція природничонаукової та професійно-практичної підготовки майбутніх лікарів: теорія і практика: монографія / за ред. Р.С. Гуревича. Львів: Ліга-Прес, 2018. 376 с.
8. Романенко Т.М., Марущак О.В. Психолого-педагогічні аспекти художньо-конструкторської підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій. *Графічна підготовка як складова професійної освіти вчителя трудового навчання і технологій.* Вінниця: ТОВ «Меркьюрі Поділля». 2018. Вип. 1. С. 3-5.
9. Цвілик С. Д., Гаркушевський В.С., Шимкова І.В. Обґрунтування компетентнісної графічної підготовки вчителя трудового навчання та технологій і викладача професійної освіти засобами матричного моделювання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер». 2019. Вип. 53. С. 227-233.