

*I. П. ГРЕЧКА*

### **АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ГІДРООБ'ЄМНИХ ПЕРЕДАЧ ТА ІНШИХ ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)**

У статті розглянуто сучасний стан досліджень гідрооб'ємних та гідрооб'ємно-механічних передач, які є ключовими елементами трансмісії транспортних і бойових машин. Показано, що їх застосування забезпечує безступінчасте регулювання швидкості, високі тягові характеристики та ефективний розподіл потужності. Проведений аналіз літературних джерел свідчить, що основна увага науковців зосереджена на розробці математичних моделей, підвищенні енергоефективності та оптимізації конструктивних параметрів передач. Особливу увагу приділено поєднанню робочі характеристики гідропередач, тоді як експериментальні дослідження забезпечують верифікацію моделей і уточнення їх параметрів. Для аналізу напружено-деформованого стану найбільш навантажених елементів широко застосовується метод скінченних елементів, що дає змогу враховувати складні контактні та нелінійні явища. Узагальнення результатів показує, що сучасні дослідження спрямовані на створення комплексних багатопараметричних моделей, які враховують взаємодію різних фізичних процесів. Водночас залишаються актуальними задачі підвищення адекватності моделей при складному навантаженні, урахування контактних явищ та розробки інтегрованих методик проектування. Запропоновані підходи створюють основу для підвищення ефективності, надійності та довговічності гідрооб'ємних передач і бойових машин у цілому.

**Ключові слова:** гідрооб'ємна передача; гідрооб'ємно-механічна трансмісія; напружено-деформований стан; метод скінченних елементів; математичне моделювання; експериментальні дослідження; бойові броньовані машини; надійність; енергоефективність

*I. HRECHKA*

### **ANALYTICAL REVIEW OF EXISTING RESEARCH ON HYDROVOLUME TRANSMISSIONS AND OTHER ELEMENTS OF ARMORED COMBAT VEHICLES (REVIEW ARTICLE)**

The paper considers the current state of research on hydrostatic and hydrostatic-mechanical transmissions, which are key components of modern transport and military vehicle drivetrains. It is shown that their application ensures continuously variable speed control, high tractive performance, and efficient power distribution. The analysis of scientific literature demonstrates that the main focus of researchers is on the development of mathematical models, improvement of energy efficiency, and optimization of design parameters of such transmissions. Particular attention is paid to the integration of numerical and experimental research methods. It is noted that mathematical modeling enables the prediction of operational characteristics of hydrostatic transmissions, while experimental studies provide verification and refinement of these models. The finite element method is widely used to analyze the stress-strain state of the most heavily loaded components, allowing for consideration of complex contact interactions and nonlinear effects. The paper summarizes the results of studies on contact interaction of transmission elements, as well as the influence of geometric parameters and material properties on strength, durability, and reliability. The importance of accounting for elastic-plastic deformation in contact zones is emphasized, as it significantly affects the service life of transmissions, especially in tank drivetrains. Additionally, research on other components of armored vehicles, such as hulls and suspension systems, is reviewed with the application of numerical analysis and experimental techniques. Special attention is given to diagnostics and technical condition assessment of hydraulic systems and diesel engines equipped with hydraulic transmissions. Approaches for determining effective power as an integral indicator of the power unit condition are proposed, enabling the detection of hidden faults without disassembly. The generalization of results indicates that modern research is aimed at developing comprehensive multiparametric models that account for the interaction of various physical processes. At the same time, challenges remain related to improving model adequacy under complex loading conditions, accounting for contact phenomena, and developing integrated design methodologies. The proposed approaches form the basis for improving efficiency, reliability, and durability of hydrostatic transmissions and armored vehicles as a whole.

**Keywords:** hydrostatic transmission; hydro-mechanical transmission; stress-strain state; finite element method; mathematical modeling; experimental research; armored combat vehicles; reliability; energy efficiency

**Вступ.** Гідрооб'ємні та гідрооб'ємно-механічні передачі є важливими елементами трансмісії сучасних транспортних і бойових машин, що забезпечують безступінчасте регулювання швидкості та високі тягові характеристики. Аналіз сучасних досліджень свідчить, що основна увага приділяється питанням математичного моделювання, підвищення ефективності, а також оптимізації конструктивних схем таких передач [1].

У роботах вітчизняних науковців розглянуто різні структурні та кінематичні схеми гідрооб'ємно-механічних трансмісій, зокрема із

застосуванням планетарних механізмів та диференціальних схем. Визначено основні параметри таких передач та встановлено взаємозв'язок між гідравлічною і механічною гілками трансмісії [2].

Сучасні дослідження також акцентують увагу на впливі експлуатаційних факторів (тиск, температура, кавітація, втрати енергії) на ефективність роботи гідрооб'ємних передач, що зумовлює необхідність створення більш досконалих математичних моделей та методів

© I. П. Гречка, 2026

проектування [1].

**Виклад основного матеріалу.** Чисельне та експериментальне моделювання гідрооб'ємних передач. Важливим напрямом є поєднання чисельних та експериментальних методів дослідження. У роботах показано, що застосування математичних моделей дає можливість прогнозувати робочі характеристики передач, тоді як експериментальні дослідження забезпечують верифікацію цих моделей [3].

Зокрема, експериментальні дослідження гідрооб'ємних передач включають: стендові випробування; повний факторний експеримент; аналіз температурних режимів і втрат потужності [3].

Для підвищення точності моделювання широко застосовується метод скінченних елементів (FEM), який дає можливість досліджувати напружено-деформований стан (НДС) складних елементів передач ще на етапі проектування [4].

*Дослідження напружено-деформованого стану елементів гідропередач.* Одним із ключових напрямів є аналіз НДС найбільш навантажених елементів гідрооб'ємних передач, зокрема блока циліндрів, кулькових поршнів та бігових доріжок.

У сучасних роботах досліджується: контактна взаємодія елементів; вплив геометричних параметрів; роль властивостей матеріалів і поверхневих шарів [5].

Установлено, що варіювання форми контактних поверхонь та механічних характеристик матеріалів суттєво впливає на напруження, довговічність і несучу здатність передач. Це дає можливість формувати бази даних параметрів і розв'язувати задачі синтезу конструкцій [5].

У роботах також підкреслюється важливість урахування пружно-пластичних деформацій у контактних зонах, що визначають ресурс і надійність гідропередач танкових трансмісій [6].

*Дослідження гідрооб'ємних передач у складі танкових трансмісій.* Особливу увагу приділено дослідженням гідрооб'ємних передач як складових танкових трансмісій. Встановлено, що для обґрунтування конструктивних рішень необхідно здійснювати комплексні розрахунково-експериментальні дослідження їхніх найбільш навантажених елементів [4].

Такі дослідження включають: чисельне моделювання НДС; експериментальні методи (зокрема голографічна інтерферометрія); порівняння результатів для уточнення моделей [4].

Результати свідчать, що правильний вибір параметрів скінченно-елементних моделей дає можливість забезпечити високу точність визначення напружень і деформацій, що є критично важливим для бойових машин [4].

*Дослідження інших елементів бойових броньованих машин (ББМ).* Окрім гідрооб'ємних передач, значна кількість досліджень присвячена іншим елементам бойових машин, зокрема

корпусам, підвіскам та силовим елементам.

Так, при проектуванні броньокорпусів застосовуються: методи скінченно-елементного аналізу; експериментальні дослідження динамічних характеристик; визначення власних частот і форм коливань [7].

Ці дослідження спрямовані на забезпечення: міцності та жорсткості конструкцій; стійкості до ударних і вібраційних навантажень; довговічності елементів [7].

*Діагностика та надійність гідравлічних систем.* Окремий напрям становлять дослідження надійності та діагностики гідравлічних передач. У роботах розглянуто: методи прогнозування ресурсу; системи технічної діагностики; використання віброакустичних сигналів для контролю стану.

Це дає можливість підвищити ефективність експлуатації техніки та зменшити витрати на її обслуговування.

*Узагальнення та проблемні питання.* Аналіз літературних джерел свідчить, що сучасні дослідження гідрооб'ємних передач та елементів ББМ характеризуються такими особливостями: активне використання математичного та комп'ютерного моделювання; широке застосування методу скінченних елементів; поєднання чисельних і експериментальних досліджень; орієнтація на підвищення міцності, надійності та ефективності.

Разом із тим залишаються актуальними такі проблеми: недостатня адекватність моделей при багатоконпонентному навантаженні; складність урахування нелінійних і контактних явищ; потреба у створенні інтегрованих методик проектування.

Сучасні міжнародні дослідження гідрооб'ємних передач демонструють активний розвиток у напрямках математичного моделювання, підвищення енергоефективності та інтелектуального керування системами. Зокрема, у роботах [8] показано, що ефективність гідростатичних трансмісій суттєво залежить від режимів роботи, параметрів системи та методів керування, а також потребує врахування нелінійних процесів. Дослідження [9] підтверджують важливість таких передач для підвищення мобільності військових та безпілотних машин. Разом із тим, робота [10] демонструє значний прогрес у створенні комбінованих гідромеханічних трансмісій та методів їх чисельного аналізу.

Основною метою роботи [11] є визначення узагальненого показника енергетичної ефективності робочого циклу дизельного двигуна, який враховує комплексний вплив термодинамічних, механічних та гідродинамічних втрат, що виникають під час його роботи. Запропонований показник дає змогу оцінити зміни в роботі дизельного двигуна, спричинені зниженням його теплового ККД через погіршення процесу згоряння паливної суміші, збільшенням механічних втрат, спричинених поступовим зносом деталей, а також появою додаткових

несправностей у його системах та вузлах, що впливають на загальну роботу двигуна. Для досягнення цієї мети, на основі результатів експериментальних досліджень, пропонуємо метод визначення ефективної потужності дизельних двигунів тепловозів ТГМ4 та ТГМ6–А з гідравлічною передачею УГП750–1200ПР, який є інтегральним показником, що характеризує їх технічний стан та дає можливість оцінити якість ремонту. На основі експериментальних досліджень розроблено метод визначення ефективної потужності тепловозів із гідравлічною передачею УГП750–1200ПР під час короткочасного навантаження пусковим гідротрансформатором у режимі «розгону» турбінного колеса. Метод базується на вимірюванні частоти обертання колінчастого вала дизеля та тиску наддувного повітря. Обробка експериментальних даних дала можливість запропонувати метод оцінки ефективної потужності дизельного двигуна як інтегрального показника його технічного стану. Ця методологія дає можливість визначити якість ремонту тепловозів ТГМ4 та ТГМ6–А з гідравлічною передачею УГП750–1200ПР, виявляти приховані несправності, оцінювати загальний технічний стан дизельного двигуна без розбирання та визначити необхідність ремонту або коригування параметрів. У роботі розроблено методи діагностики силових установок тепловозів із гідравлічною передачею та визначення діагностичних параметрів, що характеризують їх технічний стан. Використання запропонованої методології для визначення ефективної потужності тепловозів із гідравлічною передачею УГП750–1200ПР дає можливість виявляти приховані несправності, оцінювати загальний технічний стан дизельного двигуна без його розбирання та визначення необхідності ремонту або коригування параметрів.

Сучасні дослідження гідрооб'ємних передач та елементів ББМ базуються на поєднанні фундаментальних положень динаміки транспортних засобів, методів математичного моделювання та сучасних чисельних підходів [12–16]. Значний внесок у розвиток цього напрямку зробили представники наукової школи НТУ «ХП», зокрема Є. Є. Олександров та Д. О. Волонцевич, а також їхні послідовники [17–21].

У працях Александрова Є.Є. сформульовано фундаментальні положення теорії руху транспортно-тягових колісних і гусеничних машин, розроблено математичні моделі динаміки руху та досліджено вплив параметрів трансмісії на тягові характеристики і рухливість техніки [12, 13]. Запропоновані підходи дають можливість аналізувати розподіл потужності, втрати енергії та режими роботи трансмісії, що створює теоретичну основу для дослідження гідрооб'ємних передач у складі бойових машин [14–16].

У роботах Волонцевича Д. О. [22, 23] розглянуто широкий спектр задач, пов'язаних із дослідженням трансмісій ББМ, зокрема

електромеханічних та гідромеханічних передач, а також динаміки їх руху. Значна увага приділяється моделюванню процесів руху, аналізу динамічних характеристик і підвищенню ефективності функціонування цих бойових машин. Запропоновані підходи дозволяють оцінювати вплив параметрів трансмісій на рухливість, керованість і тактико-технічні характеристики техніки, що є важливим для сучасного етапу розвитку бронетанкобудування.

Зокрема у роботі [24] запропоновано спосіб підвищення допустимої швидкості руху для ведення вогню з ходу при русі бойових машин по пересіченій місцевості шляхом зменшення поздовжньо-кутових коливань корпусу за рахунок автоматично керованих поздовжніх прискорень. Наведено результати чисельного експерименту, які ілюструють ефективність застосування запропонованого способу на прикладі танка Т-80УД.

Подальший розвиток цих ідей отримав у роботах Волонцевича Д.О., де досліджуються електромеханічні, гідромеханічні та гібридні трансмісії бойових броньованих машин [17–19]. У цих роботах запропоновано методи визначення тягового балансу, оцінювання енергетичної ефективності та обґрунтування параметрів приводів, а також підходи до створення цифрових моделей складних технічних систем [20, 21].

Питання аналізу НДС елементів гідрооб'ємних передач висвітлено у працях, присвячених розрахунково-експериментальному дослідженню гідропередач та чисельному моделюванню їхніх елементів [4, 25–29]. У цих роботах метод скінченних елементів застосовано для оцінювання напружень і деформацій у блоках циліндрів, робочих каналах і контактних зонах, що дає можливість враховувати складний характер навантаження, включаючи дію гідростатичного тиску та контактні взаємодії.

У роботах М. С. Ярмач та М. А. Ткачук досліджено питання параметричного синтезу елементів машин та оптимізації їх геометричних і експлуатаційних параметрів [30–32]. Показано, що використання параметричних моделей дає можливість підвищити точність прогнозування НДС та забезпечити обґрунтований вибір конструктивних рішень.

Роботи В. Г. Мартиненка та О. В. Веретельника присвячені дослідженню динамічних процесів у елементах машин та аналізу їх надійності [33–35]. У цих роботах розглянуто вплив змінних навантажень і контактної взаємодії на довговічність конструкцій.

Подальший розвиток методів математичного та комп'ютерного моделювання відображено у працях [36–38]. У цих роботах розглянуто нелінійні задачі механіки, контактну взаємодію та багатofакторні навантаження, що є характерними для елементів гідрооб'ємних передач.

Сучасні міжнародні дослідження підтверджують необхідність комплексного підходу до аналізу гідрооб'ємних передач, який включає поєднання чисельного моделювання, експериментальних досліджень і оптимізаційних

методів [8, 9, 39]. Особлива увага приділяється підвищенню енергоефективності, надійності та адаптивності гідравлічних систем.

Таким чином, аналіз літератури свідчить, що сучасні дослідження гідрооб'ємних передач та елементів ББМ характеризуються переходом до багатопараметричних нелінійних моделей, що враховують взаємодію різних фізичних процесів [21, 37, 39]. Разом із тим залишаються актуальними задачі підвищення адекватності моделей при складному багатоконпонентному навантаженні, урахування контактної взаємодії та розробки інтегрованих методик проектування, що й визначає напрям подальших досліджень.

У роботах [40–45] наведено результати експериментального дослідження гідрооб'ємної передачі, що є складовою гідрооб'ємно-механічної трансмісії трактора, а також виконано їх порівняння з результатами теоретичних розрахунків, отриманих на основі розробленої математичної моделі. Обґрунтовано методику проведення експериментів і сформульовано висновки щодо причин виявлених закономірностей зміни досліджуваних параметрів. Описано експериментальний стенд і подано характеристику математичної моделі, використаної для теоретичного аналізу.

**Висновки.** Існуючі дослідження гідрооб'ємних передач та елементів бойових броньованих машин охоплюють широкий спектр задач – від аналізу конструкцій і розробки математичних моделей до експериментальної перевірки та оптимізації параметрів. Основною тенденцією є перехід до комплексних підходів, що поєднують чисельне моделювання, експериментальні методи та параметричний синтез конструкцій, що дає можливість підвищити точність прогнозування їх роботи та обґрунтовано вибирати конструктивні рішення.

#### Список літератури

- Demianets S. Analysis of research methods and applications of hydromechanical transmissions in military vehicles; Research supervisor Olena Zinchenko ; lang. support supervisor Tetyana Sergejeva // An Innovative Model of Research Projects Aimed at the Integration of Ukraine into the European Scientific Space: book of abstr. an Annual Intern. PhD Conf., April 24, 2025 / National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». – Electronic text data. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2025. – P. 44–47. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93554>.
- Самородов В. Б., Бондаренко А. И. Basic parameters of hydrostatic-mechanical transmissions that work on the scheme &quot;differential at the input&quot;. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2012, 2(7(56)), 21–24. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2012.3753>.
- Самородов В. Б., Шевцов В. М. Результати експериментального дослідження гідрооб'ємної передачі. *Вісник Нац. техн. ун-ту «ХПІ»*: зб. наук. пр. Сер.: *Транспортне машинобудування*. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – № 5 (1227). – С. 41–46.

- <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/33699>
- Грабовський А. В., Третьак В. В., Волошина І. О., Ткачук М. М., Марусенко С. І., Сериков В. І., Гречка І. П., Ткачук Г. В., Зарубіна А. О., Васильєв А. Ю., Стаховський О. В. Розрахунково-експериментальні дослідження макету гідропередачі танкової трансмісії. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер.: *Машинознавство та САПР*: зб. наук. пр. – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – № 1. – С. 43–53. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60054>.
- Ткачук М. М., Гречка І. П., Сериков, В. І., Грабовський А. В., Вейлер В. С., Ткачук М. А., Льозний, О. С., Ткачук Г. В., Зарубіна А. О., Коба А. М. Аналіз напружено-деформованого стану контактуючих елементів гідропередач для перспективних танкових трансмісій за варіювання та збурення форми поверхонь та властивостей матеріалів тіл. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер.: *Машинознавство та САПР*: зб. наук. пр. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – № 1. – С. 101–120. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83681>.
- Ткачук М. М., Гречка І. П., Грабовський А. В., Сериков В. І., Ткачук М. А., Васильєв А. Ю., Льозний О. С. Аналіз зв'язаних фізико-механічних процесів та станів і методів синтезу проектно-технологічних рішень елементів бойових броньованих машин. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Машинознавство та САПР*, 2024. – № 1. – С. 85–100. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2024.1.10>.
- Грабовський А. В., Васильєв А. Ю., Ткачук М. М., Волошина І. О., Льозний О. С., Ткачук М. А., Храмова І. Я., Кохановська О. В., Пелешко С. В., Набоков А. В., Троценко В. В. Бронекорпуси вітчизняних бронетранспортерів: комп'ютерне та макетне моделювання динамічних властивостей. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Машинознавство та САПР*, 2022. – № 1. – С. 28–42. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2020.1.03>.
- Fan Q., Zhang J., Li R., Fan T. Review of Research on Hydrostatic Transmission Systems and Control Strategies. *Processes*. 2025, №13(2), P. 317. <https://doi.org/10.3390/pr13020317>.
- Łopatka M. J., Cieřlik K., Krogul P., Muszyński T., Przybysz M., Rubiec A., Spadło K. Research on Terrain Mobility of UGV with Hydrostatic Wheel Drive and Slip Control Systems. *Energies*. 2023, №16(19), 6938; <https://doi.org/10.3390/en16196938>.
- Wu W., Luo J., Wei C., Liu H., Yuan S. Design and control of a hydro-mechanical transmission for all-terrain vehicle. *Mechanism and Machine Theory*. V. 154, 2020, 104052. <https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2020.104052>.
- Bodnar V. Y., Ochkasov O. B., Bodnar Y. B. Comprehensive Diagnostics of Diesel Locomotives with Hydraulic Transmission: Approaches and Methods. *Science and Transport Progress*, 2025. №2(110), P. 76–87. <https://doi.org/10.15802/stp2025/330872>.
- Александров Е. Е., Володцевич Д. О., Карпенко В. А., Лебедев А. Т., Перегон В. А., Самородов В. Б., Туренко А. Н. Динамика транспортно-тяговых колесных и гусеничных машин, – Харьков: ХГАДТУ, 2001.– 642 с.
- Александров Е. Е., Епифанов В. В., Медведев Н. Г.,

- Устиненко А. В. Тягово-скоростные характеристики быстроходных гусеничных и полноприводных колесных машин. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2007. – 124 с.
14. Volontsevich D., Hiep D. S. (2016). Modeling Curvilinear Motion of Tracked Vehicle with the Dual-Flux Electromechanical Turning Mechanism. *Mechanics, Materials Science and Engineering*, Vol. 3, P. 107–119. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4361.8960>.
  15. Volontsevich D., Hiep D. S. (2015). Research of possibility of electromechanical turning mechanism creating for tracked vehicle as first step to hybrid transmission. *Machines. Technologies. Materials*. 9 (9), 55–59.
  16. Волонцевич Д. О., Веретенников Е. А., Костяник И. В., Яремченко А. С., Ефремова А. И., Карпов В. О. Выбор мощности электропривода легкобронированных гусеничных и колесных машин с использованием одно- или двухступенчатых механических редукторов [Электронный ресурс]. *Електротехніка і електромеханіка*. 2019. № 1. С. 29–34. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/elem\\_2019\\_1\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/elem_2019_1_7).
  17. Волонцевич Д.О., Кононов М., Лимар М. Розрахунок обрuntuвання модернізації трансмісії бронетранспортера БТР-80 шляхом встановлення двигуна ДОЙЦ. *Голова конференції: Сокол ЄІ (Україна). Співголови конференції: Торма А. (Угорщина), Раду СМ*, 2020 С. 63.
  18. Волонцевич Д. О., Ключка Р. В., Собко А. П., Стримовский С. В. Анализ режимов работы гибридной силовой установки с электромеханической трансмиссией на перспективном колесном бронетранспортере [Электронный ресурс]. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2018. № 4. С. 34–47. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Itte\\_2018\\_4\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Itte_2018_4_6).
  19. Волонцевич Д. О., Воронцов С. М., Мормило Я. М., Яремченко А. С. Підвищення прохідності колісних машин та вирівнювання ресурсу агрегатів трансмісії шляхом введення статичного дисбалансу розподілу ваги між мостами [Електронний ресурс]. *Механіка та машинобудування*. 2015. № 1. С. 24–34. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mekhmash\\_2015\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/mekhmash_2015_1_4).
  20. Волонцевич Д. О., Веретенников Є. О. Синтез новых кинематических схем бортовых планетарных коробок передач основного танка на базе разробленных критеріів оцінки динамічності машини [Електронний ресурс]. *Військово-технічний збірник*. 2013. № 2. С. 3–8. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtzb\\_2013\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtzb_2013_2_3).
  21. Volontsevych D., Veretennikov I., Kostianyk I., Timucin V., Altinisik A. On the question of the rational distribution of power between the hydrostatic and hydrodynamic branches of the complex steering mechanism for the tracked vehicle. *Mathematical Modeling*. 2021, Vol. 5. Is. 1, P. 17–20.
  22. Волонцевич Д. О., Веретенников Е. А., Яремченко А. С. Сравнительная оценка динамичности перспективного колесного бронетранспортера с электромеханической трансмиссией / Информационні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: наук. вид.: тези доп. 26-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2018, [16–18 травня 2018 р.] : у 4 ч. Ч. 1 / ред. С. І. Сокол. – Харків: НТУ «ХПИ», 2018. – С. 155. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/38223>.
  23. Волонцевич Д. О., Костяник І. В., Камфенкель Д. І. Спосіб підвищення допустимої швидкості ведення вогню з ходу при русі бойових машин по пересіченій місцевості. *Механіка та машинобудування*. – 2011. – № 2. – С. 94–102. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/18812>.
  24. Волонцевич Д. О., Мормило Я. М. К вопросу определения зоны нечувствительности самоблокирующихся межколесных дифференциалов с коэффициентом блокировки, зависящим от скорости относительного вращения колес. *Механіка та машинобудування*. – 2016. – № 1. – С. 30–35. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/27541>.
  25. Аврунін Г. А., Мороз І. І., Коваль О. Д. Аналіз способів енергозбереження в гідроприводах мобільних машин. *Mechanics and Advanced Technologies*. 2025. Vol. 9, № 3(106). P. 281–289. [https://doi.org/10.20535/2521-1943.2025.9.3\(106\).333175](https://doi.org/10.20535/2521-1943.2025.9.3(106).333175).
  26. Аврунин Г. А., Мороз И. И. Анализ конструкций радиальнопоршневых гидромоторов многократного действия. *Промислова гідравліка і пневматика*. 2014. № 2. С. 35–45.
  27. Аврунін Г. А., Подригало М. А., Подригало Н. М., Мороз І. І. Дослідження динаміки трансмісії навантажувача з високомоментними ступеневорегульованими гідромотор-колесами [Електронний ресурс]. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія : Гідравлічні машини та гідроагрегати*. 2024. № 1. С. 28–37. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpigmg\\_2024\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpigmg_2024_1_6).
  28. Samorodov V., Avrunin G. Solution of the problem of calculating the leakage working fluid in eccentric gap of the ball piston pair hydraulic fluid power machine. *Bulletin of the National Technical University «KhPI». Series: Hydraulic machines and hydraulic units*, 2021. №1. P. 81–87.
  29. Бібік Д. В. Синтез геометрії робочого каналу та її вплив на продуктивність гідрооб'ємної передачі типу ГОП–900. *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР*. 2019. № 7 (1332). С. 8–12. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2019.7.02>.
  30. Ярмак М. С., Шатохін В. М. Параметричний синтез нелінійних моделей машинних агрегатів. *Перспективи розвитку машинобудування та транспорту*. – Вінниця: ВНТУ, 2025. – С. 51–52.
  31. Ткачук Н.А., Гриценко Г.Д., Нечепуренко А.В., Головченко В.И., Шкода В.А. Структура специализированных систем автоматизированного анализа и синтеза сложных механических конструкций. *Вісник НТУ «ХПІ». Збірник наукових праць. Тем. вип.: Машинознавство та САПР*, 2007, №23, С. 93–99.
  32. Дущенко В. В., Ярмак М. С., Маслів А. О., Цимбал Г. М. Методика розрахунку динамічної навантаженості гідропневматичної підвіски колісної легкоброньованої машини. *Механіка та машинобудування*, 2018. Вип. 1. С. 75–80.
  33. Мартиненко В. Г. *Міцність складених та композиційних елементів роторів з урахуванням взаємодії динамічних процесів*: дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.02.09 : галузь знань 13 / Володимир Геннадійович Мартиненко; наук. консультант Львов Г. І. ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків, 2025. 425 с.
  34. Веретельник О. В., Кохановська О. В., Бондаренко Л. М., Ткачук Г. В., Храмова І. Я., Волошина І. О., Рікунов О. М. Контактна взаємодія елементів конструкцій машин військового та цивільного призначення: підходи, методи, моделі. *Інформаційні*

- технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доп. 29-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2021, [18–20 травня 2021 р.] : у 5 ч. Ч. 4 / ред. Є. І. Сокол. Харків : Планета-Прінт, 2021. С. 190.
35. Ткачук Н.А., Веретельник О.В., Труфанов И.И. Математическое моделирование поведения биомеханической системы при нагружении. *Вісник НТУ «ХПІ». Тем. вип.: Машинознавство та САПР.* – 2009. – №28. – С. 106–127.
36. Ткачук М. М., Овчаров Є. М., Жадан Ю. В., Льозний О. С., Куценко С. В., Ткачук М. А., Гречка І. П., Бондаренко Л. М., Марусенко О. М. Скінченно-елементний аналіз динаміки, стійкості та міцності високооберткових систем на прикладі роторних частин агрегатів двигунів бронетанкової техніки. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доп. 30-ї Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2022, 19–21 жовтня 2022 р.* / ред. Є. І. Сокол ; уклад. Г. В. Лісачук. Харків : НТУ «ХПІ», 2022. С. 299.
37. Ткачук М. М., Грабовський А. В., Ткачук М. А., Хлань О.В., Саверська М. С., Ткачук Г.В. Експериментальне дослідження контактної взаємодії кульового поршня радіальної гідропередачі з профільованою біговою доріжкою // *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР*, 2019, № 7 (1332). С. 132–147. Режим доступу: [http://library.kpi.kharkov.ua/files/Vestniki/2019\\_7.pdf](http://library.kpi.kharkov.ua/files/Vestniki/2019_7.pdf).
38. Tkachuk M. M., Zinchenko O., Grabovskiy A., Tkachuk M. A., Sierykov V., Domina N., Hrechka I. Contact interaction of bodies along congruent surfaces. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics* This link is disabled. 2024 (17), P. 32–43. <https://doi.org/10.17683/ijomam/issue17.4>.
39. Linares, P., Méndez, V., & Catalán, H. (2010). Design parameters for continuously variable power-split transmissions. *Journal of Terramechanics*, 47(5), 259–266. <https://doi.org/10.1016/j.jterra.2010.04.001>
40. Samorodov V., Shuba S., Derkach O., Shevtsov V., Mittsel N. Experimental appropriateness verification of K. Gorodetsky's mathematical model for losses determination in hydrostatic transmissions for modern hydraulic machines. *Eastern European Scientific Journal*. 2014. № 6. P. 285–291.
41. Samorodov V. B. The optimization algorithm in determining the relationship between technical and economic indices of tractor unit with hydrovolumetric-mechanical transmission, *WSPÓŁPRACA EUROPEJSKA NR 3(10) 2016 / EUROPEAN COOPERATION*. 2016. Vol. 3(10), P. 94–107.
42. Samorodov V. B. Bondarenko A. I., Mittsel M. O., Kogushko A. P. Laboratory Stand for Research of the Workflow in Hydrostatic Mechanical Transmissions, *Materials of the IX International Research and Practice Conference «European Science and Technology», 24 – 25 December 2014, Munich, Germany / «Strategic Studies Institute»*. – Munich: «Strategic Studies Institute», 2014. – Vol. II. – P. 289–295.
43. Веретенников Є. О., Дудка О. Б. Методика визначення гідравлічних та механічних втрат гідроб'ємної передачі. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР*, 2026, №1, С. 28–33. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2026.1.03>.
44. Веретенников Є. О. Переваги двопоточних трансмісій порівняно з механічними для військових гусеничних машин з бортовою схемою трансмісії // *Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії: міжнар. конф., 11–12 березня 2025 р.: тези доп.* – Харків, 2025. – С. 51.
45. Веретенков Є. О., Волонцевич Д. О., Дудка О. Б. Рациональное проектирование двопотоковых трансмиссий з безступінчастими трансформаторами моменту та швидкості для військових гусеничних машин. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: XXXII міжнар. наук.-практ. конф., – 22–25 травня 2024 р.: тези доп.* – Харків, 2024. – С. 409.

#### References (transliterated)

- Demianets S. (2025). Analysis of research methods and applications of hydromechanical transmissions in military vehicles; Research supervisor Olena Zinchenko ; lang. support supervisor Tetyana Sergejeva // *An Innovative Model of Research Projects Aimed at the Integration of Ukraine into the European Scientific Space: book of abstr. an Annual Intern. PhD Conf., April 24, 2025 / National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»*. – Electronic text data. Kharkiv: NTU «KhPI», pp. 44–47. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/93554>.
- Samorodov V. B., Bondarenko A. Y. (2012). Basic parameters of hydrostatic-mechanical transmissions that work on the scheme & quot; differential at the input & quot;. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(7(56), pp. 21–24. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2012.3753>.
- Samorodov V. B., Shevtsov V. M. (2017). Rezultaty eksperymentalnoho doslidzhennia hidroobiemnoi peredachi. *Visnyk Nats. tekhn. un-tu «KhPI»: zb. nauk. pr. Ser.: Transportne mashynobuduvannia*. Kharkiv: NTU «KhPI», no. 5(1227), pp. 41–46. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/33699>
- Hrabovskiy A. V., Tretiak V. V., Voloshyna I. O., Tkachuk M. M., Marusenko S. I., Sierykov V. I., Hrechka I. P., Tkachuk H. V., Zarubina A. O., Vasyliiev A. Yu., Stakhovskiy O. V. (2022). Rozrakhunkovo-eksperymentalni doslidzhennia maketu hidropredachi tankovoi transmisii. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Ser.: Mashynoznavstvo ta SAPR: zb. nauk. pr.* Kharkiv : NTU «KhPI», no. 1 pp.43–53. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60054>.
- Tkachuk M. M., Hrechka I. P., Sierykov, V. I., Hrabovskiy A. V., Veiler V. S., Tkachuk M. A., Loznyi, O. S., Tkachuk H. V., Zarubina A. O., Koba A. M. (2024). Analiz napruzhenno-deformovanoho stanu kontaktuiuchykh elementiv hidropredach dlia perspektyvnykh tankovykh transmisii za variuvannia ta zburennia formy poverkhon ta vlastyvostei materialiv til. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Ser.: Mashynoznavstvo ta SAPR: zb. nauk. pr.* Kharkiv : NTU «KhPI», no. 1, pp. 101–120. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83681>.
- Tkachuk M. M., Hrechka I. P., Hrabovskiy A. V., Sierykov V. I., Tkachuk M. A., Vasyliiev A. Yu., Loznyi O. S. (2024). Analiz zviazanykh fizyko-mekhanichnykh protsesiv ta staniv i metodiv syntezu proiektno-tekhnolohichnykh rishen elementiv boiovykh bronovanykh mashyn. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Seria: Mashynoznavstvo ta SAPR*, no. 1, pp. 85–100. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2024.1.10>.
- Hrabovskiy A. V., Vasyliiev A. Yu., Tkachuk M. M., Voloshyna I. O., Loznyi O. S., Tkachuk M. A.,

- Khramtsova I. Ya., Kokhanovska O. V., Peleshko Ye. V., Nabokov A. V., Trotsenko V. V. (2022). Bronekorpusy vitchyznianykh bronetransporteriv: kompiuterne ta maketne modeliuвання динамичныkh vlastyvostei. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Seriya: Mashynoznavstvo ta SAPR, no. 1, pp. 28–42. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2020.1.03>.
8. Fan Q., Zhang J., Li R., Fan T. (2025). Review of Research on Hydrostatic Transmission Systems and Control Strategies. *Processes*, no. 13(2), pp. 317. <https://doi.org/10.3390/pr13020317>.
  9. Łopatka M. J., Cieślak K., Krogul P., Muszyński T., Przybysz M., Rubiec A., Spadło K. (2023). Research on Terrain Mobility of UGV with Hydrostatic Wheel Drive and Slip Control Systems. *Energies*, no. 16(19), 6938; <https://doi.org/10.3390/en16196938>.
  10. Wu W., Luo J., Wei C., Liu H., Yuan S. (2020). Design and control of a hydro-mechanical transmission for all-terrain vehicle. *Mechanism and Machine Theory*, V. 154, 104052. <https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2020.104052>.
  11. Bodnar B. Y., Ochkasov O. B., Bodnar Y. B. (2025). Comprehensive Diagnostics of Diesel Locomotives with Hydraulic Transmission: Approaches and Methods. *Science and Transport Progress*, no. 2(110), pp. 76–87. <https://doi.org/10.15802/stp2025/330872>.
  12. Aleksandrov E. E., Volontsevych D. O., Karpenko V. A., Lebedev A. T., Perehon V. A., Samorodov V. B., Turenko A. N. *Dynamyka transportno-tiahovykh kolesnykh y husenychnykh mashyn*, Kharkov: KhHADTU, 2001. 642 p.
  13. Aleksandrov E. E., Epyfanov V. V., Medvedev N. H., Ustynenko A. V. (2007). *Tiahovo-skorostnye kharakterystyky bystrokhodnykh husenychnykh y polnoprivodnykh kolesnykh mashyn*. Kharkov : NTU «KhPY», 124 p.
  14. Volontsevich D., Hiep D. S. (2016). Modeling Curvilinear Motion of Tracked Vehicle with the Dual-Flux Electromechanical Turning Mechanism. *Mechanics, Materials Science and Engineering*, Vol. 3, pp. 107–119. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4361.8960>.
  15. Volontsevich D., Hiep D. S. (2015). Research of possibility of electromechanical turning mechanism creating for tracked vehicle as first step to hybrid transmission. *Machines. Technologies. Materials*. no. 9(9), pp. pp. 55–59.
  16. Volontsevych D. O., Veretennykov E. A., Kostianyk Y. V., Yaremchenko A. S., Efremova A. Y., Karpov V. O. (2019). Vybór moshchnosti ælektroprivoda lehkobronyrovano nnykh husenychnykh y kolesnykh mashyn s yspolzovanyem odno- yly dvukhstuppenchatykh mekhanicheskykh reduktorov [Elektronnyi resurs]. *Elektrotehnika i elektromekhanika*. no. 1, pp. 29–34. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/elem\\_2019\\_1\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/elem_2019_1_7).
  17. Volontsevych D.O., Kononov M., Lyamar M. (2020). Rozrakhunkove obgruntuvannya modernizatsii transmisii bronetransportera BTR-80 shliakhom vstanovlennia dvyhuna DOITs. Holova konferentsii: Sokol YeI (Ukraina). Spivholovy konferentsii: Torma A.(Uhorshchyna), Radu SM, pp. 63.
  18. Volontsevych D. O., Kliuchka R. V., Sobko A. P., Strymovskiy S. V. (2018). Analiz rezhyrov raboty hybrydnoi sylovoi ustanovky s ælektromekhanicheskoi transmisyeyi na perspektyvnom kolesnom bronetransportere [Elektronnyi resurs]. *Intehrovani tekhnologii ta enerhozberezhennia*. no. 4, pp. 34–47. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Itte\\_2018\\_4\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Itte_2018_4_6).
  19. Volontsevych D. O., Vorontsov S. M., Mormylo Ya. M., Yaremchenko A. S. (2015). Pidvyshchennia prokhidnosti kolisnykh mashyn ta vyrvnivuvannia resursu ahrehativ transmisii shliakhom vvedennia statychnoho dysbalansu rozpodilu vahy mizh mostamy [Elektronnyi resurs]. *Mekhanika ta mashynobuduvannia*. no. 1, pp. 24–34. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/mekhmash\\_2015\\_1\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/mekhmash_2015_1_4).
  20. Volontsevych D. O., Veretennykov Ye. O. (2013). Syntez novykh kinematychnykh skhem bortovykh planetarnykh korobok peredach osnovnoho tanku na bazi rozroblenykh kryteriiv otsinky dynamichnosti mashyny [Elektronnyi resurs]. *Viiskovo-tekhnichniy zbirnyk*. no. 2, pp. 3–8. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtzb\\_2013\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vtzb_2013_2_3).
  21. Volontsevych D., Veretennykov I., Kostianyk I., Timucin B., Altinisk A. (2021). On the question of the rational distribution of power between the hydrostatic and hydrodynamic branches of the complex steering mechanism for the tracked vehicle. *Mathematical Modeling*, Vol. 5. Is. 1, pp. 17–20.
  22. Volontsevych D. O., Veretennykov E. A., Yaremchenko A. S. (2018). Sravnytelnaia otsenka dynamichnosti perspektyvnoho kolesnoho bronetransportera s ælektromekhanicheskoi transmisyeyi. *Informatsiini tekhnologii: nauka, tekhnika, tekhnologii, osvita, zdorovia: nauk. vyd.: tezy dop. 26-yi mizhnar. nauk.-prakt. konf. MicroCAD–2018, [16–18 travnia 2018 r.] : u 4 ch. Ch. 1 / red. Ye. I. Sokol*. Kharkiv: NTU «KhPI», pp. 155. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/38223>.
  23. Volontsevych D. O., Kostianyk I. V., Kamfenkel D. I. (2011). Sposib pidvyshchennia dopustymoi shvydkosti vedennia vohniu z khodu pry rusi boiovykh mashyn po peresichenii mistsevesti. *Mekhanika ta mashynobuduvannia*, no. 2, pp. 94–102. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/18812>.
  24. Volontsevych D. O., Mormylo Ya. M. (2016). K voprosu opredeleniya zony nechuvstvitelnosti samoblokuyuiushchykh mezhkolesnykh dyfferentsyalov s koëffitsyentom blokuyovky, zavysyashchym ot skorosti odnosytnoho vrashcheniya koles. *Mekhanika ta mashynobuduvannia*. no. 1, pp. 30–35. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/27541>.
  25. Avrunin H. A., Moroz I. I., Koval O. D. (2025). Analiz sposobiv enerhozberezhennia v hidropriyvodakh mobilnykh mashyn. *Mechanics and Advanced Technologies*. Vol. 9, no. 3(106), pp. 281–289. [https://doi.org/10.20535/2521-1943.2025.9.3\(106\).333175](https://doi.org/10.20535/2521-1943.2025.9.3(106).333175).
  26. Avrunin H. A., Moroz Y. Y. (2014). Analiz konstruktsiyi radyalnoporshnevyykh hydromotorov mnohokratnoho deistviya. *Promyslova hidravlika i pnevmatyka*. no. 2, pp. 35–45.
  27. Avrunin H. A., Podryhalo M. A., Podryhalo N. M., Moroz I. I. (2024). Doslidzhennia dynamiky transmisii navantazhuvacha z vysokomomentnyy stepenevohulovanamy hidromotor-kolesamy [Elektronnyi resurs]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI»*. Seriya : Hidravlichni mashyny ta hidroahrehaty, no. 1, pp. 28–37. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpigm\\_2024\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpigm_2024_1_6).
  28. Samorodov V., Avrunin G. (2021). Solution of the problem of calculating the leakage working fluid in eccentric gap of the ball piston pair hydraulic fluid power machine. *Bulletin of the National Technical University «KhPI»*. Series: Hydraulic machines and hydraulic units, no. 1, pp. 81–87.

29. Bibik D. V. (2019). Syntez heometrii robochoho kanalu ta yii vplyv na produktyvnist hidroobiemnoi peredachi typu HOP–900. *Visnyk NTU «KhPI». Serii: Mashynoznavstvo ta SAPR*. no. 7 (1332), pp. 8–12. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2019.7.02>.
30. Yarmak M. S., Shatokhin V. M. Parametrychnyi syntez neliniinykh modelei mashynnykh ahrehativ. *Perspektyvy rozvytku mashynobuduvannia ta transportu*. Vinnytsia: VNTU, 2025, pp. 51–52.
31. Tkachuk N.A., Hrytsenko H.D., Nechepurenko A.V., Holovchenko V.Y., Shkoda V.A. (2007). Struktura spetsyalizyrovannykh system avtomatyzyrovannoho analiza y synteza slozhnykh mekhanicheskyykh konstruktsiyi. *Visnyk NTU «KhPI». Zbirnyk naukovykh prats. Tem. vyp.: Mashynoznavstvo ta SAPR*, no. 23, pp. 93–99.
32. Dushchenko V. V., Yarmak M. S., Masliiev A. O., Tsymbal H. M. (2018). Metodyka rozrakhunku dynamichnoi navantazhenosti hidropnevmatychnoi pidvisky kolisnoi lehkobronovanoi mashyny. *Mekhanika ta mashynobuduvannia*, vol. 1, pp. 75–80.
33. Martynenko V. H. *Mitsnist skladyenykh ta kompozytsiinykh elementiv rotoriv z urakhuvanniam vzaïmopoviazanosti dynamichnykh protsesiv: dys. ... d-ra tekhn. nauk: spets. 05.02.09 : haluz znan 13 / Volodymyr Hennadiiovych Martynenko; nauk. konsultant Lvov H. I. ; Nats. tekhn. un-t «Kharkiv. politekhn. in-t». Kharkiv, 2025. 425 p.*
34. Veretelnik O. V., Kokhanovska O. V., Bondarenko L. M., Tkachuk H. V., Khrantsova I. Ya., Voloshyna I. O., Rikunov O. M. Kontaktna vzaïmodiia elementiv konstruktiv mashyn viiskovoho ta tsvilnoho pryznachennia: pidkhody, metody, modeli. *Informatsiini tekhnologii: nauka, tekhnika, tekhnologiiia, osvita, zdorovia: tezy dop. 29-yi mizhnar. nauk.-prakt. konf. MicroCAD–2021, [18–20 travnia 2021 r.] : u 5 ch. Ch. 4 / red. Ye. I. Sokol. Kharkiv : Planeta-Print, 2021. S. 190.*
35. Tkachuk N.A., Veretelnik O. V., Trufanov Y.Y. (2009). Matematycheskoe modelyrovanye povedeniya byomekhanicheskoi systemy pry nahruzheny. *Visnyk NTU «KhPI». Tem. vyp.: Mashynoznavstvo ta SAPR*. no. 28, pp. 106–127.
36. Tkachuk M. M., Ovcharov Ye. M., Zhadan Yu. V., Loznyi O. S., Kutsenko S. V., Tkachuk M. A., Hrechka I. P., Bondarenko L. M., Marusenko O. M. Skinchenno-elementnyi analiz dynamiky, stiikosti ta mitsnosti vysokoobertovykh system na prykladi rotornykh chastyn ahrehativ dvyhunyv bronetankovoi tekhniky. *Informatsiini tekhnologii: nauka, tekhnika, tekhnologiiia, osvita, zdorovia: tezy dop. 30-yi Mizhnar. nauk.-prakt. konf. MicroCAD-2022, 19–21 zhovtnia 2022 r. / red. Ye. I. Sokol ; uklad. H. V. Lisachuk. Kharkiv : NTU «KhPI», 2022, pp. 299.*
37. Tkachuk M. M., Hrabovskiy A. V., Tkachuk M. A., Khlan O.V., Saverska M. S., Tkachuk H.V. (2019). Eksperymentalne doslidzhennia kontaktnoi vzaïmodii kulovoho porshnia radialnoi hidroperedachi z profilovanoi bihovoio dorizhkoio. *Visnyk NTU «KhPI». Serii: Mashynoznavstvo ta SAPR*, no. 7 (1332), pp. 132–147. Rezhym dostupu: [http://library.kpi.kharkov.ua/files/Vestniki/2019\\_7.pdf](http://library.kpi.kharkov.ua/files/Vestniki/2019_7.pdf).
38. Tkachuk M. M., Zinchenko O., Grabovskiy A., Tkachuk M. A., Sierykov V., Domina N., Hrechka I. (2024). Contact interaction of bodies along congruent surfaces. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics* This link is disabled. no. (17), pp. 32–43. <https://doi.org/10.17683/ijomam/issue17.4>.
39. Linares, P., Méndez, V., & Catalán, H. (2010). Design parameters for continuously variable power-split transmissions. *Journal of Terramechanics*, no. 47(5), pp. 259–266. <https://doi.org/10.1016/j.jterra.2010.04.001>
40. Samorodov V., Shuba S., Derkach O., Shevtzov V., Mittsel N. (2014). Experimental appropriateness verification of K. Gorodetskys mathematical model for losses determination in hydrostatic transmissions for modern hydrolic machines. *Eastern European Scientific Journal*. no. 6, pp. 285–291.
41. Samorodov V. B. (2016). The optimization algorithm in determining the relationship between technical and economic indices of machinetractor unit with hydrovolumetric-mechanical transmission, *współpraca europejska nr 3(10) / european cooperation*, Vol. 3(10), pp. 94–107.
42. Samorodov V. B. Bondarenko A. I., Mittsel M. O., Kogushko A. P. (2014). Laboratory Stand for Research of the Workflow in Hydrostatic Mechanical Transmissions, *Materials of the IX International Research and Practice Conference «European Science and Technology», 24 – 25 December 2014, Munich, Germany / «Strategic Studies Institute». Munich: «Strategic Studies Institute», Vol. II, pp. 289–295.*
43. Veretennikov Ye. O., Dudka O. B. (2026). Metodyka vyznachennia hidravlichnykh ta mekhanichnykh vtrat hidroobiemnoi peredachi. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Serii: Mashynoznavstvo ta SAPR*, no. 1, pp. 28–33. <https://doi.org/10.20998/2079-0775.2026.1.03>.
44. Veretennikov Ye. O. (2025). Perevahy dvopotochnykh transmisii porivniano z mekhanichnymy dlia viiskovykh husenychnykh mashyn z bortovoio skhemoiu transmisii. *Enerhetychni ustanovky ta alternatyvni dzherela enerhii: mizhnar. konf., 11–12 bereznia 2025 r.: tezy dop.* – Kharkiv, pp. 51.
45. Veretennikov Ye. O., Volontsevych D. O., Dudka O. B. (2024). Ratsionalne proiektuvannia dvopotokovykh transmisii z bezstupinchastymy transformatoramy momentu ta shvydkosti dlia viiskovykh husenychnykh mashyn. *Informatsiini tekhnologii: nauka, tekhnika, tekhnologiiia, osvita, zdorovia: KhXKhII mizhnar. nauk.-prak. konf., 22–25 travnia 2024 r.: tezy dop.* Kharkiv, pp. 409.

Надійшла (received) 03.05.2026

Стаття прийнята до друку 20.05.2026

Опублікована 29.05.2026

#### Відомості про авторів / About the Authors

**Гречка Ірина Павлівна / Hrechka Iryna** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри «Теорія і системи автоматизованого проектування механізмів і машин», м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4907-9170>; e-mail: girinap7@gmail.com