

УДК 656.025

[https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12\(43\).2.236-243](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2025.12(43).2.236-243)

Ів. Б. Гевко¹, проф., д-р техн. наук, О. Л. Ляшук¹, проф., д-р техн. наук,
Т. А. Довбуш¹, доц., канд. техн. наук, Р. В. Хорошун¹, д-р філос.,
Іг.Б. Гевко², канд. техн. наук

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, Україна

²Бережанський фаховий коледж НУБіП України, м. Бережани, Україна

e-mail: gevkoiwan1@ukr.net

Проектування трансформаційних причепів для оптимізації площ зберігання в автотранспортних підприємствах

Дослідження присвячено проектуванню трансформаційних причепів для оптимізації площ зберігання в автотранспортних підприємствах. В результаті застосування морфологічного аналізу проведено експертний аналіз трансформаційних причепів, що дозволило отримати певну кількість альтернатив трансформаційних причепів з різними конструктивними ознаками, і, зокрема, з функціями розсування, повертання та виймання, що може створити значні технологічні можливості для мінімізації площ при зберіганні автотранспортних засобів в автотранспортних підприємствах, ефективності збільшення корисного об'єму для акумулювання та транспортування вантажів невисокої густини, та забезпечення нормованого осьового розподілу навантаження при транспортуванні вантажів високої питомої густини з метою дотримання технічних регламентів та підвищення безпеки. На основі згенерованих альтернатив розроблено конструкції трансформаційних причепів, у яких використовуються функціонали розсування, повертання та виймання автономних секцій причепів, на які отримано патент на корисну модель України з функцією розсування та подано заявку на патент України на корисну модель на причеп із функціями розсування та повертання.

проскування, синтез, альтернатива, секція, борт, днище, причеп, автотранспортний засіб

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку автомобілебудування характеризується інтенсивною динамікою, що, також, в повній мірі стосується спеціалізованої техніки, кузовів та причепів автотранспортних та інших засобів. У різних секторах економіки актуалізується необхідність підвищення ефективності логістичних процесів. Це, зокрема, виявляється у потребі при необхідності зміни об'єму для акумулювання і транспортування вантажів різної густини. Крім того, постійне зростання вартості земельних ресурсів в Україні та світі вимагає оптимізації площ для зберігання автотранспорту у автотранспортних підприємствах (АТП). Що, у свою чергу, зумовлює зростання потреб у мінімізації габаритних розмірів автотехнічних та інших транспортних засобів під час простою. Також, доцільно виділити завдання забезпечення оптимального осьового розподілу навантаження при перевезенні вантажів високої питомої густини. Вищезазначені виклики зумовлюють активний пошук й розробку інноваційних та вдосконалених конструкцій причепів автотранспортних засобів (АТЗ), зокрема тих, що передбачають функціонал трансформації власних габаритів за рахунок розсування, зсування, розкладання, складання чи інших видозмін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зростання населення та його потреб стимулює інтенсивний розвиток технологій та, як наслідок, суттєве збільшення парку АТЗ. Це, також, у значній мірі стосується вантажного автотранспорту, що зумовлює формування нових, більш жорстких вимог до конструктивного виконання АТЗ, а також до процедур їх технічного обслуговування, ремонту та умов зберігання. Значна кількість наукових праць [1-12] присвячена дослідженню вищезазначених аспектів, і,

зокрема, проблемам розроблення нових методик проєктування та синтезу з метою отримання ефективних конструктивних альтернатив [13-15]. Однак, проведений аналіз висвітлених досліджень свідчить про існування низки невирішених питань, які потребують подальшого вивчення з метою пошуку та проєктування багатofункціональних вдосконалених кузовів та причепів автотранспортних та інших засобів.

Метою роботи є проєктування трансформаційних причепів для оптимізації площ зберігання в автотранспортних підприємствах.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проведено з метою пошуку нових конструкцій трансформаційних причепів АТЗ, що оптимізують їх експлуатаційні характеристики відповідно до актуальних виробничих та економічних вимог, та їх подальшого розрахунку. При цьому враховувалось, що основними детермінантами для вдосконалення є:

1. Економічна доцільність мінімізації площ для зберігання АТЗ в АТП в умовах зростання вартості земельних ресурсів, що вимагає функціонального зменшення габаритних розмірів автотехніки під час її простою.

2. Технологічна необхідність підвищення ефективності логістики у різних галузях економіки, що виявляється у потребі збільшення корисного об'єму для акумулювання та транспортування низько- та середньощільних вантажів.

3. Забезпечення нормованого осевого розподілу навантаження при транспортуванні вантажів високої питомої густини з метою дотримання технічних регламентів та підвищення безпеки.

Вирішення зазначених завдань вимагає пошуку та впровадження інженерних рішень, які передбачають трансформацію геометрії кузова за рахунок механізмів розсування-зсування або розкладання-складання, що забезпечує адаптивну зміну габаритів відповідно до поточних експлуатаційних потреб.

Розробка зазначених трансформаційних конструкцій причепів АТЗ була здійснена шляхом генерування структурних рішень із залученням вдосконаленого методу синтезу [13-15]. Основою цього підходу є морфологічний аналіз, який імплементує алгоритм експертного оцінювання та ієрархічної декомпозиції конструктивних елементів. Зазначена декомпозиція передбачає групування елементів та їхніх ознак у підгрупи згідно з критерієм відносної важливості (пріоритетності) для досягнення цільових експлуатаційних параметрів.

За результатами експертного оцінювання впливу низки факторів на конструкції причепів АТЗ було ідентифіковано ключові морфологічні ознаки конструктивних елементів цих механізмів та встановлено їхні функціональні взаємозв'язки. Цей аналіз уможливив побудову морфологічної таблиці ознак конструктивних елементів трансформаційних конструкцій причепів АТЗ (табл. 1) та, відповідно, формування структурної моделі механічної системи «Трансформаційні конструкції причепів автотранспортних засобів» (рис. 1). Шляхом експертного аналізу, проведеного в рамках структурно-схемного синтезу трансформаційних конструкцій причепів АТЗ, були визначені наступні основні морфологічні ознаки його конструктивних елементів:

- бічний борт: конструкція; розміщення бортових листів; товщина листа; наявність технологічних отворів для зменшення напруження при розвантаженні; геометрична форма бортового листа; косинці в основі; компоновка на борті ребер жорсткості і їх геометрична конфігурація;
- конструкція заднього борта;
- дно причепа: конструкція; кріплення до осі; форма ребер жорсткості та їх компонування; тип з'єднання; основа осі для підвищення жорсткості;
- верхня частина причепа: наявність і тип та профіль поперечин;
- спосіб з'єднання елементів: нерухоме і рухоме.

Таблиця 1 - Морфологічна таблиця ознак конструктивних елементів трансформаційних причепів

Бічний борт								
Конструкція		3. Розміщення бортових листів	4. Товщина листа	5. Технічні отвори	6. Геометрична форма бортового листа	7. Косинці в основі	Ребра жорсткості	
1. Форма	2. Тип						8. Компонівка на борті	9. Геометрична конфігурація
1.1. Прямокутна. 1.2. Нахилена. 1.3. Бочкоподібна. 1.4. Комбінована.	2.1. Суцільний. 2.2. Секційний автономний. 2.3. Секційний з розсуванням. 2.4. Секційний з провентильованим. 2.5. Секційний з вийманням.	3.1. Суцільний лист. 3.2. Торцеве з боковим з'єднанням. 3.3. Торцеве із з'єднанням через ребро жорсткості.	4.1. 1,2 мм. 4.2. 1,5 мм. 4.3. 2 мм. 4.4. 3 мм. 4.5. 4 мм. 4.6. 5 мм.	5.1. Присутні. 5.2. Відсутні.	6.1. Прямий. 6.2. Трапецеїдальний з гострими кутами. 6.3. Прямий із трапецеїдальним з гострими кутами. 6.4. Трикутний. 6.5. Трикутний із прямим. 6.6. Прямий із трапецеїдальним. 6.7. Дугоподібний. 6.8. Дугоподібний із поперечною профільною трубою.	7.1. Присутні. 7.2. Відсутні. 7.3. 3 ребра жорсткості.	8.1. Розміщені вертикально. 8.2. Розміщені під нахилом. 8.3. Перехресне розташування. 8.4. Пересікання із поперечним ребром. 8.5. Розміщені вертикально із нахиленими поперечинами. 8.6. Розміщені вертикально із несиметричним нахиленням поперечин в різних напрямках. 8.7. З горизонтальним і вертикальним перехресним розташуванням. 8.8. З горизонтальним та нахиленим перехресним розташуванням. 8.9. З горизонтальним та несиметричним нахиленням поперечин в різних напрямках. 8.10. Розміщені горизонтально.	9.1. Квадрат. 9.2. Гнучий профіль з рівними сторонами. 9.3. Швелер. 9.4. Гнучий профіль із округло вигнутою стороною. 9.5. Гнучий профіль із округло вигнутою стороною. 9.6. Профільна труба. 9.7. Кутник рівносторонній із тупим кутом. 9.8. М-подібний профіль.
10. Конструкція заднього борта		Днище причепа						
11. Конструкція		12. Кріплення до осі	13. Форма ребер жорсткості	14. Тип з'єднання	15. Компонування ребер жорсткості		16. Основа осідля підвищення жорсткості	
10.1. Суцільна. 10.2. Секційна. 10.3. З дозаторними вікнами		11.1. Суцільна. 11.2. Секційна.	12.1. Укріпленою. 12.2. Додатково укріплено швелерами.	13.1. Квадратна труба. 13.2. Профільна труба. 13.3. Прямокутна труба. 13.4. Швелер.	14.1. Спикове. 14.2. Таврове.	15.1. Два повздовжні із поперечинами. 15.2. Три повздовжні із поперечинами. 15.3. Чотири повздовжні із поперечинами. 15.4. Поперечини з двома суцільними та проміжними повздовжніми.	16.1. Профільні вставки. 16.2. Профільна труба. 16.3. Швелер. 16.4. Плита.	
Верхня частина причепа						Спосіб з'єднання елементів		
17. Наявність і тип			18. Профіль поперечин			19. Нерухоме		20. Рухоме
17.1. Відсутня. 17.2. Стационарна. 17.3. Знімна.			18.1. Круглий. 18.2. Прямокутний. 18.3. Квадратний. 18.4. Комбінований.			19.1. Зварне. 19.2. Клепаня. 19.3. Різьбове. 19.4. Паяне.		20.1. Шарнірне. 20.2. Замкове 20.3. Розсувне з обмеженнями

Джерело: розроблено авторами

Загальна кількість генерованих варіантів трансформаційних конструкцій причепів, отриманих методом морфологічного аналізу з експертними оцінками та ієрархічною розбивкою за важливістю ознак елементів [6] є досить високою. Проте

визначальний вплив на ці конструктивні рішення мають конструкція бічного борту (ознака 2 з табл. 1) та конструкція дна причепа (ознака 11 з табл. 1). Вони якраз і визначають усю гамму згенерованих альтернатив (рис. 2 і рис. 3). Зокрема на рисунку 2 зображені конструкції згенерованих варіантів трансформаційних причепів з функціями розсування і провертання бічних бортів і днища, а також розсування днища і вставляння й виймання автономних секцій, на рисунку 3 з лише з функціями розсування і провертання бічних бортів і днища.

Відтак, при творенні альтернатив доцільно враховуватимемо лише ознаки конструктивних елементів віднесені до першого ієрархічного рівня, а ознаки віднесені до другого та третього ієрархічних рівнів мають лише забезпечуючі функції, що служать для ефективного функціонування даних механічних систем і на даному етапі генерування далі не будуть враховуватись.

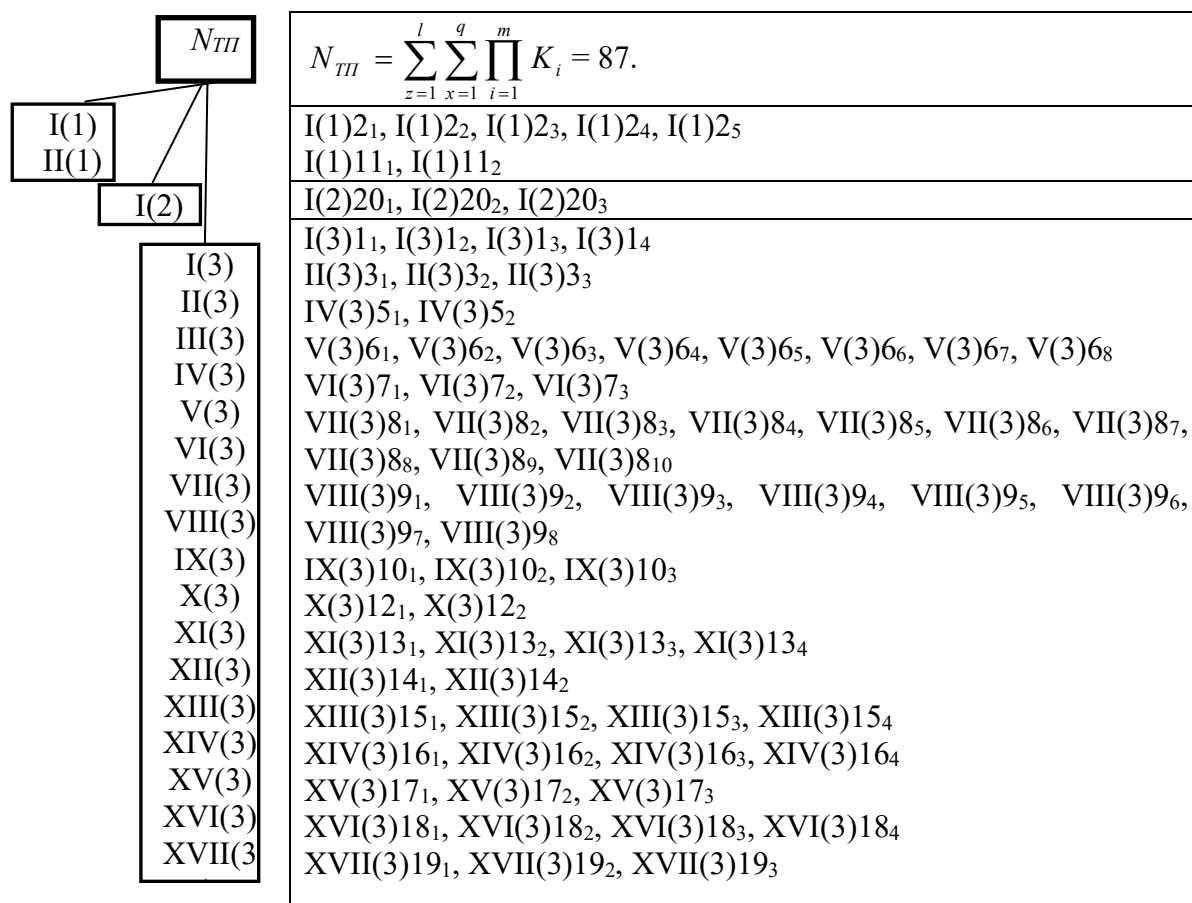


Рисунок 1 - Модель механічної системи «Трансформаційний причеп»: I - XVII – підгрупи ієрархічного рівня; (1) - (3) – відповідні ієрархічні рівні

Джерело: розроблено авторами

Експлуатація вантажних транспортних засобів, обладнаних трансформаційними причепами, зображеними на рис. 3, здійснюється у двох основних режимах:

1. Використання причепів у складеному (компактному) положенні (рис. 4.а, і рис. 4.в) відбувається за таких умов: зберігання транспортного засобу; відсутність потреби у використанні максимального корисного об'єму при транспортуванні вантажів; необхідність забезпечення підвищеного розподілу осьового навантаження.

2. Використання причепів у розкладеному вигляді (рис. 4.б і рис. 4.г) відбувається шляхом їх розсування та розкладання з метою забезпечення їх максимального корисного об'єму (місткості) для перевезення вантажів (за умови їх низької густини).

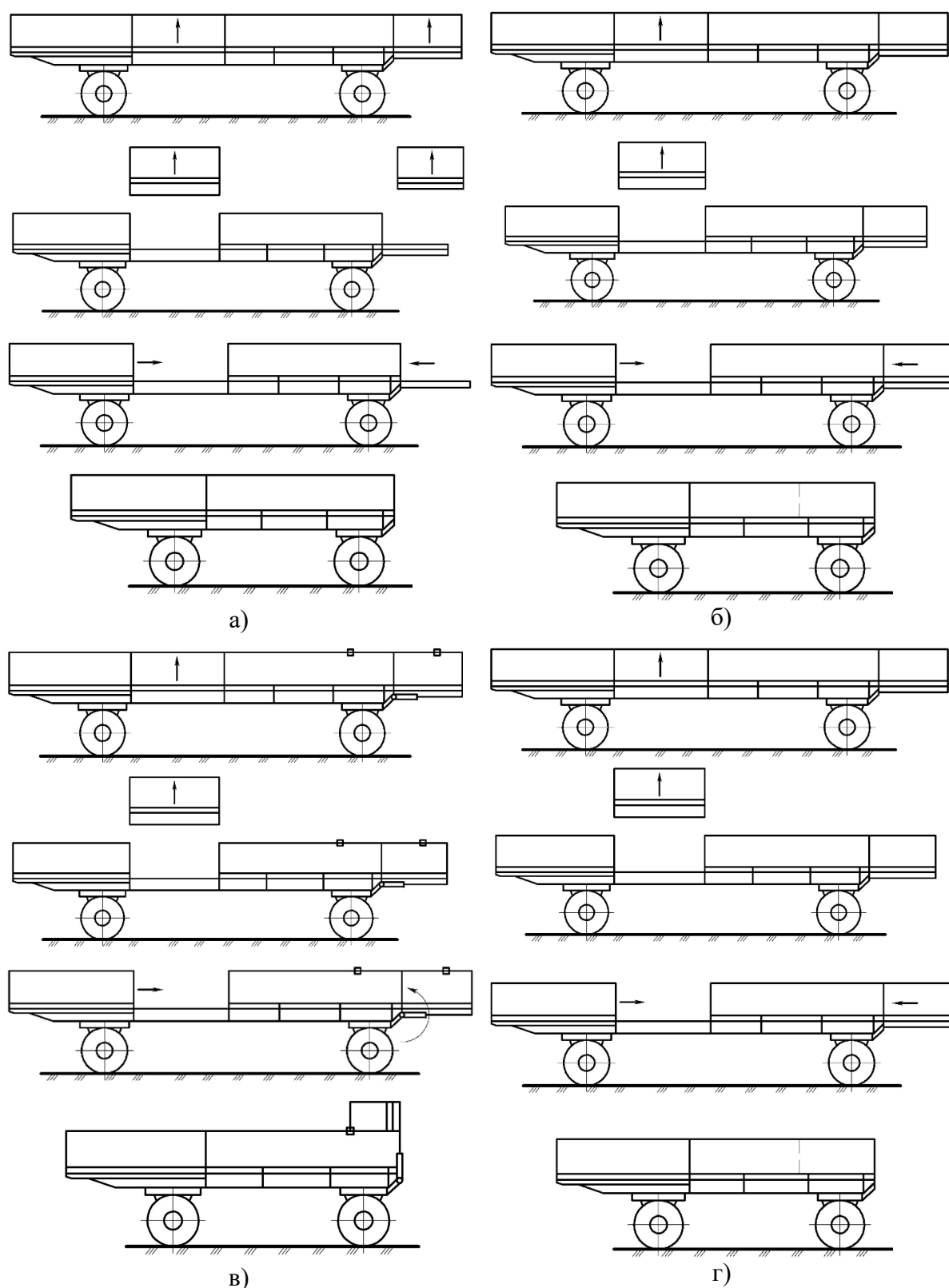


Рисунок 2 - Конструкції згенерованих варіантів трансформаційних причепів з:
а) розсуванням днища і вийманням автономних секцій; б) повертанням бічних бортів і днища, розсуванням днища й вийманням автономних секцій; в) розсуванням днища, повертанням бічних бортів і днища, й вийманням автономної секції; г) розсуванням бічних бортів і днища, й вийманням автономної секції

Джерело: розроблено авторами

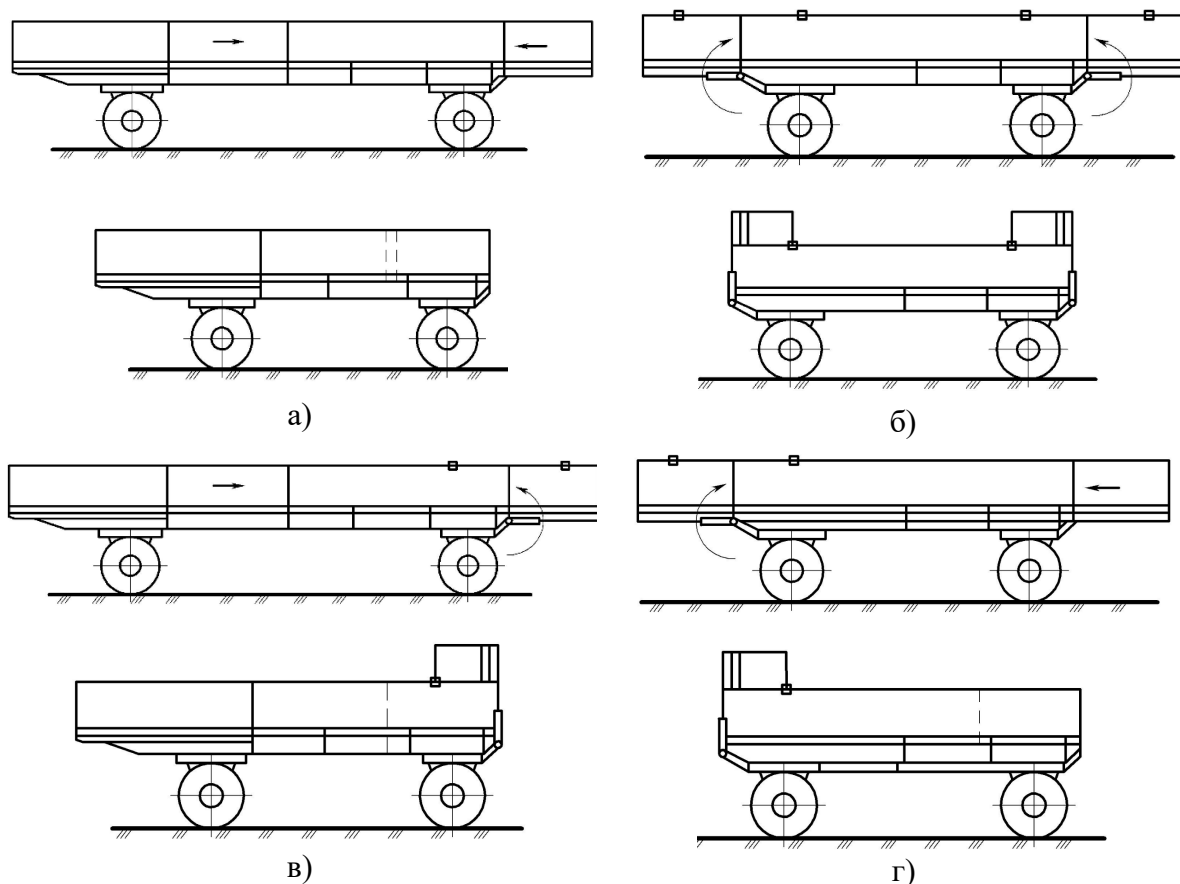


Рисунок 3 - Конструкції згенерованих варіантів трансформаційних причепів з функціями розсування та повертання: а) розсуванням бічних бортів і днища; б) повертанням бічних бортів і днища; в), г) розсуванням та повертанням бічних бортів і днища

Джерело: розроблено авторами

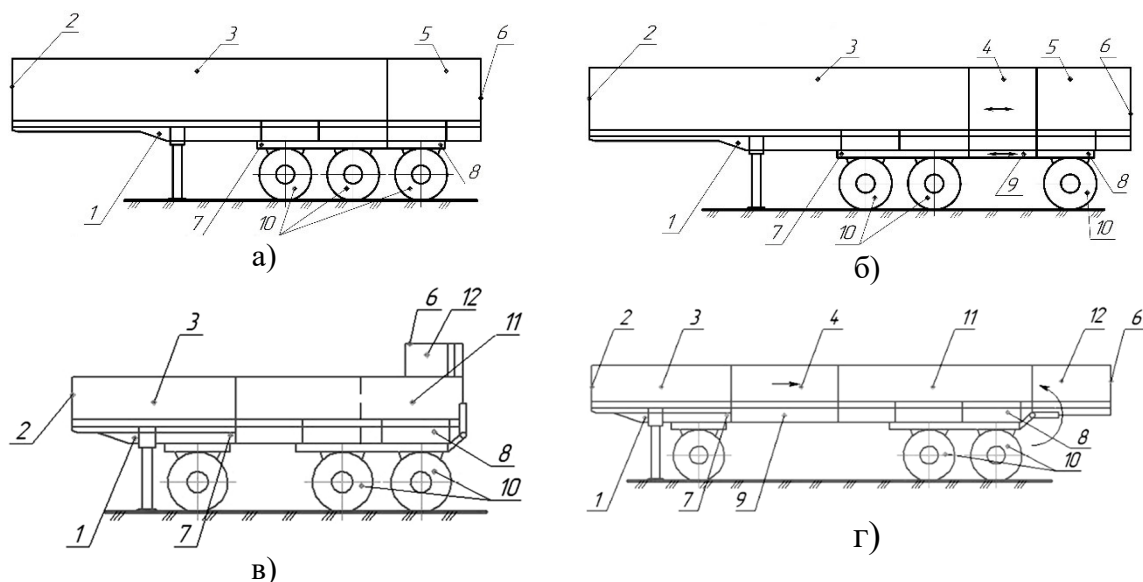


Рисунок 4 - Конструкції розроблених трансформаційних причепів: а), б) з функцією розсування; в), г) із функціями розсування та розкладання; 1 - днище; 2 - передній борт; 3 - фіксована передня частина бічних бортів; 4 - розсувна середня частина бічних бортів; 5 - фіксована задня частина бічних бортів; 6 - задній борт; 7 - передня частина рами; 8 - задня частина рами; 9 - розсувна частина рами; 10 - колісна база; 11 - фіксована середня частина бічних бортів; 12 - відкидна задня частина бічних бортів

Джерело: розроблено авторами

При цьому процедура їх трансформації передбачає розсування або розкладання причепа за рахунок або аксіального зміщення (шляхом осевого зміщення середньої розсувної частини бічних бортів), або шляхом повертання відкидної задньої частини бічних бортів із приведенням її у горизонтальне положення відносно фіксованої середньої частини бічних бортів.

Висновок. Проведено структурно-схемний синтез трансформаційних причепів. В результаті застосування морфологічного аналізу при генерації альтернатив побудовано морфологічну таблицю окремих ознак конструктивних елементів цих систем і модель механічної системи «Трансформаційний причеп». Проведений експертний аналіз трансформаційних причепів дозволив обрати наступні морфологічні ознаки конструктивних елементів: бічний борт (конструкція; розміщення бортових листів; товщина листа; наявність технологічних отворів для зменшення напруження при розвантаженні; геометрична форма бортового листа; косинці в основі; компоновка на борті ребер жорсткості і їх геометрична конфігурація); (конструкція заднього борта); дно причепа: конструкція; кріплення до осі; форма ребер жорсткості та їх компонування; тип з'єднання; основа осі для підвищення жорсткості; верхня частина причепа: наявність і тип та профіль поперечин; спосіб з'єднання елементів: нерухоме і рухоме. Це дозволило отримати певну кількість альтернатив трансформаційних причепів з різними конструктивними ознаками, і, зокрема, з функціями розсування, повертання та виймання, що може створити значні технологічні можливості для мінімізації площ при зберіганні автотранспортних засобів в автотранспортних підприємствах, ефективності збільшення корисного об'єму для акумулювання та транспортування низько- та середньощільних вантажів та забезпеченні нормованого осевого розподілу навантаження при транспортуванні вантажів високої питомої густини з метою дотримання технічних регламентів та підвищення безпеки.

Список літератури

1. Ляшук О. Л., Гевко І. Б., Левкович М. Г., Вовк Ю. Я., Сташків М. Я., Капський Д. В. Дослідження напружено-деформованого стану дна кузова напівпричепа вантажного автомобіля. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії: науковий журнал*. 2021. № 1(24). С. 93–103.
2. *Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП: навчальний посібник* / Гевко І. Б. та ін. Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021. 276 с.
3. *Основи технології виробництва та ремонту автомобілів: навчальний посібник* / Гевко І. Б. та ін. Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021. 544 с.
4. Liashuk O., Hevko I., Hud V., Khoroshun R., Hevko B., Matviishyn A., Sipravska M. Stands for car suspension research. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Agroengineering Research*. № 26 (2022). С. 93–103.
5. Lyashuk O., Levkovych M., Vovk Y., Gevko I., Stashkiv M., Slobodian L., Pyndus Y. The study of stress-strain state elements of the truck semi-trailer body bottom. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 2023. № 118. С. 161–172. DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.118.11>.
6. Sokil B., Lyashuk O., Sokil M., Vovk Y., Lebid I., Hevko I., Levkovych M., Khoroshun R., Matviishyn. Methodology of force parameters justification of the controlled steering wheel suspension A. *COMMUNICATIONS*. 2022. Vol. 24, № 3. С. 247–258.
7. Lyashuk O., Aulin V., Rohatynskyi R., Gevko I., Hupka A., Mironov D., Martyniuk V., Lutsyk A., Denysiuk N. Mathematical modelling of hybrid powertrain systems for improved energy efficiency. *COMMUNICATIONS*. 2025. Vol. 27, № 2. С. 36–52.
8. Rohatynskyi R., Gevko I., Lyashuk O., Aulin V., Tson O., Nikerui Y., Horkunenko A., Serilko L., Gevko B., Mosiy O. Substantiation of parameters of cargo movement by car rope systems. *COMMUNICATIONS*. 2024. Vol. 26, № 4. С. 225–236.
9. Рогатинський Р. М., Ляшук О. Л., Гевко І. Б., Хорошун Р. В., Романюк О. Б. Модель руху автомобіля по криволінійній трасі. *Науковий вісник ХДМА: науковий журнал*. 2021. № 2(25). С. 72–81.
10. Рогатинський Р. М., Ляшук О. Л., Гевко І. Б., Хорошун Р. В., Шевчук В. В. Модель руху автомобіля по криволінійній трасі. *Вісник ЛДУБЖД*. 2023. № 28. С. 115–122.
11. Ляшук О. Л., Рогатинський Р. М., Гевко І. Б., Хорошун Р. В., Кашканова Г. Г., Антонюк О. П. Модель проходження повороту автомобілем. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2023. Вип. 2(18). С. 87–93.
12. Міронов Д. В., Ляшук О. Л., Гевко І. Б., Гупка А. Б., Слободян Л. М., Гевко Б. Р., Хорошун Р. В. Розробка моделі узагальненого діагностичного показника технічного стану ходової частини автомобіля з використанням математичних методів теорії планування експерименту. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2023. № 2(21). С. 135–144.
13. Гевко І. Б., Рогатинський Р. М., Левкович М. Г., Клендій В. М., Гупка В. В. Структурний синтез гальмівних систем з техніко-економічним обґрунтуванням. *Наукові нотатки*. Луцьк, 2021. Вип. 71. С. 228–233.

14. Гевко І. Б., Рогатинський Р. М., Ляшук О. Л., Левкович М. Г., Тесля В. О. Структурний синтез кузова напівпричіпа вантажного автомобіля з техніко-економічним обґрунтуванням. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2022. Вип. 5(36) II. С. 25–33.
15. Гевко Ів. Б., Ляшук О. Л., Рогатинський Р. М., Матвіїшин А. Й., Хорошун Р. В. Синтез підвіски автотранспортних засобів. *Центральноукраїнський науковий вісник*. 2023. Вип. 8(39) I. С. 153–164.
16. Розсувний кузов вантажного транспортного засобу: пат. 155040 Україна, МПК B60P. № u202303606; опубл. 10.01.2024. Бюл. № 2/1024.

References

1. Liashuk, O. L., Hevko, I. B., Levkovich, M. H., Vovk, Yu. Ya., Stashkiv, M. Ya., Kapskyi, D. V. (2021). Study of the stress-strain state of the bottom of a truck semi-trailer body. *Naukovyi visnyk Khersonskoi derzhavnoi morskoi akademii*, 1(24), 93–103 [in Ukrainian].
2. Hevko, I. B. et al. (2021). *Technical and Economic Justification of Engineering Solutions at Service Stations and Motor Transport Enterprises: Study Guide*. Ternopil: Vydavnytstvo TNTU im. I. Puliiua [in Ukrainian].
3. Osnovy tekhnolohii vyrobnytstva ta remontu avtomobiliv: navchalnyi posibnyk / Hevko I. B. et al. Ternopil: Vydvo TNTU im. I. Puliiua, 2021. 544 p [in Ukrainian].
4. Liashuk, O., Hevko, I., Hud, V., Khoroshun, R., Hevko, B., Matviishyn, A., Sipravska, M. (2022). Stands for car suspension research. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Agroengineering Research*, 26, 93–103.
5. Lyashuk, O., Levkovich, M., Vovk, Y., Gevko, I., Stashkiv, M., Slobodian, L., Pyndus, Y. (2023). The study of stress-strain state elements of the truck semi-trailer body bottom. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, 118, 161–172. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.118.11>
6. Sokil, B., Lyashuk, O., Sokil, M., Vovk, Y., Lebid, I., Hevko, I., Levkovich, M., Khoroshun, R., Matviishyn, A. (2022). Methodology of force parameters justification of the controlled steering wheel suspension. *COMMUNICATIONS*, 24(3), 247–258.
7. Lyashuk, O., Aulin, V., Rohatynskiy, R., Gevko, I., Hupka, A., Mironov, D., Martyniuk, V., Lutsyk, A., Denysiuk, N. (2025). Mathematical modelling of hybrid powertrain systems for improved energy efficiency. *COMMUNICATIONS*, 27(2), 36–52.
8. Rohatynskiy, R., Gevko, I., Lyashuk, O., Aulin, V., Tson, O., Nikerui, Y., Horkunenko, A., Serilko, L., Gevko, B., Mosiy, O. (2024). Substantiation of parameters of cargo movement by vehicle rope systems. *COMMUNICATIONS*, 26(4), 225–236.
9. Rohatynskiy, R. M., Liashuk, O. L., Hevko, I. B., Khoroshun, R. V., Romaniuk, O. B. (2021). Vehicle motion model on a curved track. *Naukovyi visnyk KhDMA*, 2(25), 72–81 [in Ukrainian].
10. Rohatynskiy, R. M., Liashuk, O. L., Hevko, I. B., Khoroshun, R. V., Shevchuk, V. V. (2023). Vehicle motion model on a curved track. *Visnyk LDUBZhd*, 28, 115–122 [in Ukrainian].
11. Liashuk, O. L., Rohatynskiy, R. M., Hevko, Iv. B., Khoroshun, R. V., Kashkanova, H. H., Antoniuk, O. P. (2023). Vehicle cornering model. *Visnyk mashynobuduvannya ta transportu*, 2(18), 87–93 [in Ukrainian].
12. Mironov, D. V., Liashuk, O. L., Hevko, I. B., Hupka, A. B., Slobodian, L. M., Hevko, B. R., Khoroshun, R. V. (2023). Development of a generalized diagnostic indicator model for vehicle chassis condition using mathematical experiment planning. *Suchasni tekhnolohii v mashynobuduvanni ta transporti*, 2(21), 135–144 [in Ukrainian].
13. Hevko, I. B., Rohatynskiy, R. M., Levkovich, M. H., Klendii, V. M., Hupka, V. V. (2021). Structural synthesis of braking systems with technical and economic justification. *Naukovi notatky (Lutsk)*, 71, 228–233 [in Ukrainian].
14. Hevko, I. B., Rohatynskiy, R. M., Liashuk, O. L., Levkovich, M. H., Teslia, V. O. (2022). Structural synthesis of semi-trailer truck body with technico-economic justification. *Tsentrlnoukraiinskyi naukovyi visnyk. Tekhnichni nauky*, 5(36) II, 25–33 [in Ukrainian].
15. Hevko, Iv. B., Liashuk, O. L., Rohatynskiy, R. M., Matviishyn, A. Y., Khoroshun, R. V. (2023). Vehicle suspension synthesis. *Tsentrlnoukraiinskyi naukovyi visnyk*, 8(39) I, 153–164 [in Ukrainian].
16. Sliding truck body: patent 155040 Ukraine, IPC B60P. № u202303606; publ. 10.01.2024. Bul. 2/1024.

Ivan Hevko¹, DSc., Prof., **Oleg Lyashuk**¹, DSc., Prof., **Taras Dovbush**¹, Assoc. Prof., PhD,

Igor Hevko¹, Assoc. Prof., PhD, **Roman Khoroshun**¹, Assoc. Prof., PhD, **Igor Hevko**², PhD

¹Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyu, Ternopil, Ukraine

²Berezhany Professional College of the NULR&EM of Ukraine, Berezhany, Ukraine

Design of Transformation Trailers to Optimize Storage Space in Trucking Companies

The research is devoted to the design of transformation trailers for optimizing storage areas in motor transport enterprises. The study was conducted to find new designs of transformation trailers for motor vehicles that optimize their operational characteristics in accordance with current production and economic requirements, and their further calculation. Based on the generated alternatives, designs of transformation trailers were developed, which use the functionality of extension, rotation, and removal. As a result of the research, the design of a trailer for which a patent for a utility model of Ukraine with a sliding function was obtained, as well as a trailer with sliding and turning functions, for the design of which an application for a patent for a utility model of Ukraine was filed.

design, synthesis, alternative, section, side, bottom, trailer, vehicle

Одержано (Received) 22.10.2025

Прорецензовано (Reviewed) 28.10.2025

Прийнято до друку (Approved) 12.12.2025