

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І
ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН, ПРОЦЕСІВ І
СИСТЕМ.
IMPROVING THE RELIABILITY AND
EFFICIENCY OF MACHINES, PROCESSES
AND SYSTEMS**



**April 13-15, 2022
с. Kropyvnytskyi**

Центральноукраїнський національний технічний університет
Міністерство освіти і науки України
Кафедра експлуатації та ремонту машин



ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН, ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

IV Міжнародна науково-практична конференція

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

**13-15 квітня 2022 року
м. Кропивницький**

**Central Ukrainian National Technical University
Ministry of Education and Science of Ukraine
Department of operation and repair of machines**



IMPROVING THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF MACHINES, PROCESSES AND SYSTEMS

IV International scientific and practical conference

CONFERENCE MATERIALS

April 13-15, 2022

c. Kropyvnytskyi

НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

**Д.В.Ломотько, проф., д-р техн. наук,
Д.Д.Ковальов, асп.,
М.Д.Ломотько, асп.**

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків, Україна

Сучасні тенденції у світової економіки та блокування основних вітчизняних портів під час бойових дій значно впливають на роль залізничного транспорту у забезпеченні функціонування комерційних відносин між країнами та всередині держави. Перспективним у транспортному секторі бачиться збільшення застосування контейнерних перевезень, в першу чергу - на залізничному транспорті. В умовах складної ситуації в економіці та галузі виникає необхідність нового підходу в організації контейнерних перевезень, який дозволив би підвищити їх ефективність та оперативність, в тому числі – для перевезення військових вантажів, транспортування на особливих умовах та для гуманітарних вантажів у міждержавному сполученні. Тому удосконалення технології залізничних контейнерних перевезень у сучасних умовах повинно базуватись на існуючих практиках контейнерних перевезень на різних видах транспорту, із застосуванням новітніх підходів у роботі міждержавних залізничних переходів та з урахуванням зростання інтересу до галузі.

Вигідне географічне положення України на перетині шляхів з Європи в Азію, з Півночі на Південь на фоні перевантаження і перенасичення європейських транспортних вузлів створює передумови для інтеграції транспортної мережі України в міжнародну транспортну систему. Наявність існуючих та перспективних контейнерних терміналів (Одеський, Південний, Чорноморський МТП тощо) роблять її потенційно привабливою для залучення в систему міжнародних транспортних коридорів.

Важливою складовою вітчизняної контейнерної системи є порти. Вони показують наступну динаміку: у січні-серпні 2021 року морські порти України перевантажили 673,4 тис. TEU, що на 2,5% менше, ніж у попередньому році. За той же період експортні контейнерні перевезення через українські морські порти склали 316,9 тис. TEU, що на 1,3% менше, ніж у попередньому році. Імпорт скоротився на 1,9% до 329,3 тис. TEU. Транзитні контейнерні перевезення через основні порти України скоротилися на 19% до 27,2 тис. TEU.

Питання формування сучасної та удосконалення існуючої технології залізничних контейнерних перевезень висвітлено у працях багатьох вітчизняних та закордонних вчених та практиків. Наприклад, у роботі [1] були проаналізовані напрямки використання контейнерних перевезень територією України. Запропоновано підхід до вибору оптимального виду транспорту та комбінацій цих видів транспорту з метою підвищення швидкості та рентабельності перевезення. Обґрунтовано здійснення транспортних послуг за різними логістичними схемами та сформовано позитивні висновки стосовно перспектив розвитку контейнерних перевезень, зокрема, транспортними коридорами України. Це дозволить більш ефективно використовувати пропускну здатність основних західних міждержавних залізничних стиків, у тому числі – із зміною ширини колії.

Багатокритеріальність задачі раціоналізації контейнерних перевезень спонукає розглядати супутні фактори, які мають вплив від перевезень як автомобільним, так і залізничним видами транспорту. Технологічні параметри експлуатації контейнерних поїздів може бути зведено до математичної моделі мінімізації тривалості руху автомобільного та залізничного транспорту на графі транспортної мережі при виконанні контейнерного перевезення. Економічний розрахунок загальних витрат від використання контейнерних та контейлерних перевезень можливо здійснити з урахуванням застосування покращеної

системи АСК ВП УЗ-Є відповідно до удосконаленого підходу, викладеному у [3].

У роботі [2] підкреслено перспективність збільшення контейнерних перевезень, що вимагає від залізничної галузі швидко та оперативно реагувати на запити на здійснення перевезень. Дослідження авторів довели, що найбільші простой контейнерів (отже, вагонів з ними) спостерігаються на «першій милі» і на «останній милі». В статті запропоновано підхід, що дає змогу порівняти питомі експлуатаційні витрати на один контейнер в умовах перевезень «за готовністю», який на сьогодні діє на АТ Укрзалізниця, і «за часом» при наданні «жорсткої нитки» графіка руху поїздів, а також визначено доцільність використання приватної локомотивної тяги. Для реалізації процесу перевезень контейнерів «за готовністю» состава з N платформами запропоновано використовувати вираз

$$N = \int_{t_0}^{\tau} \lambda_k(t) dt, \quad (1)$$

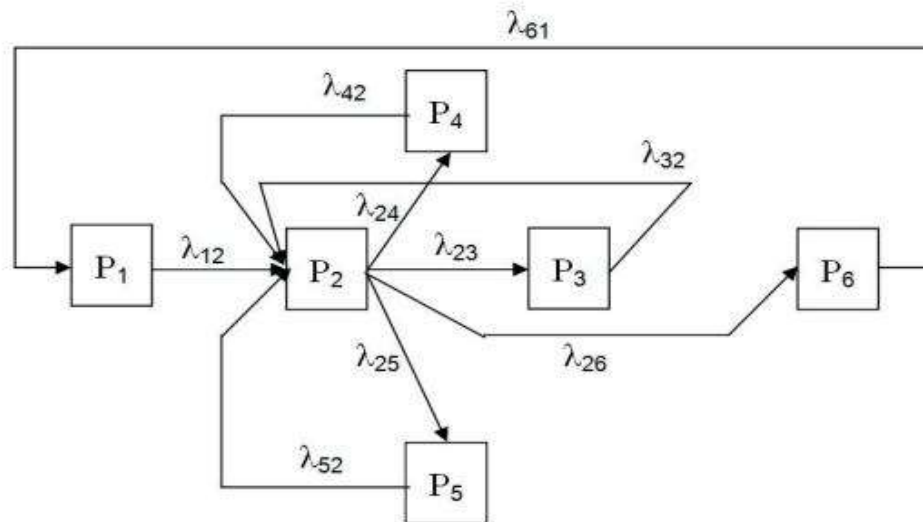
де $\lambda_k(t)$ – інтенсивність контейнеропотоку, що надходить на термінал накопичення; t_0 – момент часу початку накопичення; τ – момент часу закінчення накопичення N контейнерів.

Зростання впливу контейнерообігу на економіку у сучасних складних умовах створює передумови для інтеграції вітчизняної транспортної системи у європейську. Така задача вимагає розробки нових підходів до роботи з контейнерами на міждержавних переходах з метою зменшення негативного впливу тимчасового блокування роботи основних морських портів держави. Транзитний потенціал країни створює сприятливе середовище для впровадження транспортно-логістичних кластерів у західних прикордонних районах країни [4].

Значна увага приділялася вибору рухомого складу для транспортування контейнерних вантажів магістралями України. На думку вчених, створення прикордонних транспортно-логістичних кластерів надає можливість підвищити швидкість, надійність та якість обслуговування вантажопотоків, які перетинають кордони України, та допоможе переорієнтувати різні галузі, які пов'язані з перевезеннями водними шляхами, на співпрацю між собою та на сприяння розвитку вітчизняного бізнесу з подальшою ефективною взаємодією із закордонними перевізниками [1, 4].

Все частіше для вирішення задач підвищення економічної та технічної ефективності вантажних перевезень вчені приділяють увагу розробці математичних моделей оброблення контейнерів та контейнерних поїздів на шляху прямування від вантажовідправника до вантажоодержувача. Одну з таких систем представлено у роботі [5]. Поставлена задача має оптимізаційний характер і представлена у вигляді графів станів та диференціальних рівнянь. Граф станів знаходження контейнера під обслуговуванням на технічних засобах залізниць має вигляд, наведений на рис. 1.

У роботі [6] розглянуто питання удосконалення існуючої технології обробки вагонів з контейнерами міжнародних напрямків, що надходять на сортувальні станції. Проведено аналіз часу знаходження зазначених вагонів на сортувальній станції та виявлено ряд операцій, які призводять до повторної переробки вагонів. Запропоновано технологію взаємодії сортувальної та припортової вантажної станції, що спеціалізується на обробці контейнерних вагонопотоків. Визначення пріоритетності обслуговування вагонопотоків із контейнерними вантажами на сортувальній станції, відповідний перерозподіл роботи з вагонами на прилеглу припортову вантажну станцію дає високу узгодженість процесу обробки пріоритетних напрямків вагонопотоків та можливість зменшити простій вагонів на етапі сортування. За витратами часу на сортувальній станції більш детальний підбір вагонів з контейнерами у порівнянні із існуючою технологією обробки з повторним сортуванням на вантажній станції дає значне скорочення часу через виключення ряду як технологічних операцій на вантажній станції, так і простой у їх очікуванні. Такий підхід, на наш погляд, може бути застосовано на сухопутних прикордонних залізничних переходах.



P_1 – знаходження контейнера під завантаженням на контейнерному пункті станції відправлення; P_2 – знаходження контейнера на дільниці слідування;
 P_3 – знаходження контейнера на технічній станції;
 P_4 – знаходження контейнера під сортуванням на вихідній станції залізниці відправлення;
 P_5 – знаходження контейнера під сортуванням на вхідній станції залізниці призначення;
 P_6 – знаходження контейнера на станції призначення під розвантаженням.

Рисунок 1 – Граф станів знаходження контейнера під обслуговуванням на технічних засобах залізниць

Можливі коливання обсягів перевезень контейнерів за призначеннями можуть змінюватися у досить широких діапазонах. Тому елементи планування контейнерних перевезень повинні враховувати вплив на їх обсяги великої кількості випадкових факторів, а план формування контейнерних та інших залізничних перевезень повинен мати імовірнісну оцінку надійності його виконання. На нашу думку впровадження транспортно-логістичних кластерів може стати хорошим рішенням поставленої задачі та дозволить кардинально покращити становище транспортної системи країни у сучасному складному часі.

Список використаних джерел

1. Ломотько Д.В., Обухова А.Л., Сеніва І.В. Аналіз перспективних напрямків використання контейнерних та контрейлерних перевезень в Україні / Д.В. Ломотько, А.Л. Обухова, І.В. Сеніва // Науково-практичний журнал «Залізничний транспорт України». – 2015. – Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/4502/1/%d0%9b%d0%be%d0%bc%d0%be%d1%82%d1%8c%d0%ba%d0%be.pdf>
2. Бутко Т. В., Харланова С. В., Кіпренко А. В., Шахраюк В. А. Підходи до удосконалення контейнерних інтермодальних перевезень в умовах впровадження приватної локомотивної тяги. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2021. №1.- С. 16- 23. DOI: 10.18664/iksz.v26i1.229018
3. Ломотько Д. В., Балака Є. І., Резуненко М. Є. Визначення оптимальної кількості вагонів у маршрутних поїздах. Залізничний транспорт України №4, 2019. – С. 4 - 12. DOI: 10.34029/2311-4061-2019-133-4-04-12
4. Альошинський Є. С. Аналіз передумов формування прикордонних транспортно-логістичних кластерів для удосконалення міжнародних залізничних вантажних перевезень / Є. С. Альошинський, Г. Г. Замбрибор // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. - 2014. - Вип. 150. - С. 11-17. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2014_150_4.
5. Ломотько Д. В. Математичні моделі інтермодальних перевезень вантажів / Д. В. Ломотько, А. М. Котенко, В. І. Шевченко, П. С. Шилаєв // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2012. - № 1(4). - С. 14-19. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2012_1%284%29_4
6. Шелехань Г.І. Застосування принципів системного аналізу для раціоналізації функціонування припортових вантажних станцій з обслуговуванням контейнерних вантажопотоків [Електронний ресурс] / Г.І. Шелехань // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. - 2013. - Вип. 137. - С. 130-134. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpudazt_2013_137_23.
7. Aulin, V., Lyashuk, O., Pavlenko, O., Velykodnyi, D., Hrynkyv, A., Lysenko, S., Holub, D., Vovk, Y., Dzyura, V., Sokol, M. Realization of the logistic approach in the international cargo delivery system (2019) Communications - Scientific Letters of the University of Zilina, 21 (2), pp. 3-12.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Логістика та BLOCKCHAIN – передумови створення, перспективи реалізації. <i>Д.О. Музильов, М.В. Карнаух, Н.О. Рибалка</i>	9
2. Підвищення довговічності культиваторних лап. <i>В.Ю. Штих, О.В. Козаченко</i>	11
3. Розрахунок вала барабана сепаратора. <i>В.Б. Савченко, О.А. Свіргун, В.В. Свіргун, М.В. Марченко</i>	13
4. Тенденції розвитку морських портів, як елементів транспортної інфраструктури України. <i>А.В. Солонець, І.О. Кузєв</i>	16
5. Визначення ефективності перевезення сільськогосподарської продукції. <i>А.О. Кострецов, О.В. Мороз</i>	19
6. Функціональність транспортно-вантажних комплексів митних вантажів. <i>В.В. Марущак, І.О. Кузєв, Д. В. Молоштан</i>	22
7. Використання на автомобільному транспорті супутникових технологій навігації та зв'язку. <i>А.В. Солонець, І.О. Кузєв, Мороз М.М., Бешлеага Игорь</i>	26
8. Удосконалення перевезення продтоварів за рахунок формування маршрутів в умовах сезонного попиту на доставку. <i>В.В. Андрєєв, О.В. Мороз</i>	30
9. Підвищення ефективності міського транспорту загального користування за рахунок створення об'єднаних підприємств. <i>В.В. Лаврик, І.О. Кузєв, М.М. Мороз</i> .	34
10. Удосконалення системи постачань вантажів шляхом формування раціональної розподільчої системи. <i>Є. Бардаков, О.В. Мороз, Т.В. Гайкова</i>	40
11. Управління ланцюгами постачань на етапі цифрової трансформації виробництва і збуту. <i>Д. Самойлов, Т.В. Гайкова</i>	43
12. Дослідження роботи електровантажівок на контактних лініях при контейнерних перевезеннях. <i>А. Леонтович, Т.В. Гайкова</i>	47
13. Удосконалення організації транспортних робіт з метою мінімізації втрат картоплі в післязбиральний період. <i>М.М. Мороз, В. Загорянський</i>	53
14. Впровадження навантажувально-розвантажувальних засобів на транспорті. <i>С.Р. Олексієнко, С.О. Король</i>	56
15. Аналіз застосування на спеціалізованому автомобільному транспорті навантажувально-розвантажувальних засобів. <i>Є.О. Фомінський, С.О. Король</i>	59
16. Підвищення ефективності дроблення зерна шляхом використання ріжучих елементів робочих органів із зносостійкими покриттями дискретної структури. <i>О.А. Мікосянчик, В.Б. Шамрай, О.В. Дудан, Д.В. Філоненко, В.І. Калініченко, В.Л. Кобзарь</i>	64
17. Відновлення і зміцнення розподільних валів двигунів. <i>В.М. Лопата, М.В. Головащук, Є.К. Солових, С.О. Магопєць, С.Є. Катеринич</i>	68
18. Підвищення ресурсу деталей засобів транспорту комбінованою технологією відновлення. <i>І.В. Смирнов, О.В. Лопата, Л.А. Лопата, В.М. Кулижський, А.Є. Солових</i>	72
19. До визначення стійкості руху триланкових автопоїздів. <i>В.П. Сахно, В.М.Поляков, С.М.Шарай, І.С.Мурованій</i>	75
20. Логістика готової продукції ПрАТ «Київський маргариновий завод» у міжміському сполученні в умовах військового стану. <i>О.А. Дьомін</i>	77
21. Класифікація, технічні можливості та перспективи застосування агродронів. <i>В.І. Мельник, А.С. Кривонос</i>	80
22. Основні експлуатаційні фактори впливу на технічний стан ЗПРК. <i>А.В. Новицький</i>	82
23. Дослідження технічного стану машин для приготування і роздавання кормів «STRAUTMANN VERTI-MIX». <i>А.В. Новицький, О.С. Кармаліта, Ю.А. Новицький</i>	

24. Моніторинг напрямків забезпечення надійності машин та обладнання лісового комплексу. <i>А.В. Новицький, Ю.І. Ревенко, О.М. Бистрий</i>	84
25. Сучасні методи оцінки ефективності ланцюгів постачань. <i>О.М. Загурський</i>	86
26. Забезпечення мікроклімату у свинарських приміщеннях. <i>В.С. Хмельовський</i>	88
27. До питання організації технічного сервісу дилерського підприємства. <i>І.О. Хітров</i>	90
28. Використання розумних технологій в системі громадського транспорту міста. <i>В.М. Никончук</i>	93
29. Пандемія COVID-19, її вплив на перевезення. <i>С.С.Чехович, В.О. Дорошук, М.В. Голотюк</i>	95
30. Дослідження напружено-деформівного стану причепа сільськогосподарського призначення 2ПТС-2. <i>М.Я. Сташків, І.М. Підгурський, М.І. Підгурський</i>	97
31. Аналіз типу приводу робочих органів картоплекопача. <i>І.В. Головецький, А.В. Бабій</i>	100
32. Моделювання трибологічних досліджень. системний аналіз. <i>С.Л. Сарапула, А.Б. Гупка</i>	103
33. Дослідження опору переміщенню обприскувача. <i>Б.Б. Левицький, А.В. Бабій</i>	106
34. Підвищення надійності транспортних систем на основі удосконалення організаційно-технологічної структури проектів мультимодальних перевезень. <i>Г.О. Примаченко, Є.І. Григорова, К.О. Тарасов</i>	108
35. Напрямки удосконалення технології залізничних контейнерних перевезень у сучасних умовах. <i>Д.В.Ломотько, Д.Д.Ковальов, М.Д.Ломотько</i>	111
36. Negative consequences of hostilities for logistics companies. <i>Г.І. Шелехань</i>	114
37. Аналіз сучасного стану визначення раціонального варіанту доставки обладнання та механізмів з Китаю в Україну. <i>В.Ю. Бойко, О.В. Павленко</i>	116
38. Дослідження мастильної здатності вузлів тертя підвіски автомобіля. <i>О.В. Диха, О.П. Бабак, О.М. Маковкін, С.Ф. Посонський</i>	118
39. Розв'язання проблеми ефективності інформаційних технологій з використанням SOLIDWORKS при технічному обслуговуванні автомобілів. <i>А.В. Ліщук, О.Ю. Рудик</i>	121
40. Проектування вітрової електростанції з можливістю її використання для підзарядки батарей електромобілів. <i>О.В. Диха, С.Ф. Посонський, О.П. Бабак</i>	124
41. Про один спосіб оцінювання енергоефективності функціонування транспортних систем. <i>Н.Л. Кост'ян</i>	129
42. Аспекти підвищення ефективності експлуатації вантажних автомобілів. <i>Є.В. Лук'яненко, О.Ю. Лук'яненко</i>	131
43. Створення нових методів інженерії поверхні деталей машин і механізмів. <i>І.В. Шепеленко, Е.К. Посвятенко</i>	135
44. Аналіз напружено-деформованого стану іонноазотованих зразків із покриттям в умовах ізотермічної та термоциклічної повзучості. <i>А.В. Рутковский, С.І. Маркович, С.С. Михайлюта</i>	137
45. Вплив плазмо-електролітної обробки алюмінієвих ливарних сплавів АК9 та АК12 на їх абразивну зносостійкість. <i>М.М. Студент, І.М. Погрелюк, С.І. Маркович, В.М.Гвоздецький, Х.Р.Задорожна, В.І. Топчій</i>	141
46. Вплив розрахункових параметрів методу граничних станів на надійність сталевих кроквяних балок. <i>В.А. Пашинський, М.В. Пашинський, В.С. Шамара</i>	145
47. Підвищення довговічності гільз циліндрів ДВЗ формуванням регулярного мікрорельєфу у відповідності до їх напружено-деформованого стану. <i>В.О. Дубовик, Ю.А. Невдаха, В.В. Пукалов</i>	149
48. Огляд методів діагностування форсунок бензинових двигунів. <i>М.В. Красота, І.В. Шепеленко, Р.А. Осін</i>	151

49. Діагностичні ознаки несправностей механічних коробок передач та їх акустичні прояви. <i>М.В. Красота, І.В. Шепеленко, Р.А. Осін</i>	154
50. До питання транспортування знищеної або пошкодженої військової техніки російської федерації з території сільгоспугідь. <i>В.В. Аулін, О.Д. Деркач, Д.О. Макаренко, Є.С. Муранов</i>	157
51. Дослідження властивостей конструкційних пластиків на основі фенілону С1. <i>О.С. Кабат, Д.О. Макаренко, О.Д. Деркач, Є.С. Муранов</i>	162
52. Вплив конфігурацій мікронерівностей на контактну температуру зони тертя рухомих трибоспряжень деталей з полімерокомпозитних матеріалів. <i>В.В. Аулін, С.В. Лисенко, А.В. Гриньків, О.В. Кузик, В.А. Побива</i>	163
53. Технічна діагностика транспортних машин як основа стану кіберфізичної системи. <i>А.В. Гриньків, В.В. Аулін, А.О. Головатий, О.М. Лівіцький, В.О. Дяченко, Є.С. Галінський</i>	165
54. Вплив модифікування моторної та трансмісійної оливо композиційними добавками на підвищення ресурсу транспортних машин. <i>С.В. Лисенко, В.В. Аулін, А.Є. Чернай, Д.В. Голуб, І.П. Лукашук</i>	170
55. Елементно-модульний метод системи технічного сервісу транспортних машин. <i>А.В. Гриньків</i>	173
56. Моделювання ефективності та надійності транспортних операцій. <i>В.В. Аулін, Д.В. Голуб, С.В. Лисенко, А.С. Замуренко, Н.О. Рябцев, О.О. Ганчар</i>	177
57. Ентропійний підхід у визначенні ефективності і надійності транспортних систем та транспортних засобів. <i>А.В. Гриньків, С.В. Лисенко, О.В. Богдан, А.О. Манолій, І.С. Головченко</i>	181
58. Development of multi-joint power transmission system for agricultural machinery. <i>Bülent PİŞKİNİ</i>	184

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН, ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ. IMPROVING THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF MACHINES, PROCESSES AND SYSTEMS

IV Міжнародна науково-практична конференція

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

**13-15 квітня 2022 року
м. Кропивницький**

Відповідальні за випуск: В. В. Аулін, професор кафедри експлуатація та ремонт машин ЦНТУ України.

Редактор: В. В. Аулін.

Дизайн і верстка: С. В. Лисенко.

**Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст представлених
матеріалів**

Підписано до друку 11.04.2022 р. Формат 60x80/16.
Ум друк. арк. – 12,4. Обл.-вид. – 11,7.
Наклад 100 прим. Зам № 21/2022.

РВЛ ЦНТУ. 25006, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8
Тел. 390-441, 559-245.