

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, професора, проректора з науково-педагогічної роботи Херсонської державної морської академії **Беня Андрія Павловича на дисертаційну роботу Камєнєва Кирила Ігоровича** на тему «**Розробка методу розв'язання задачі складання вантажного плану контейнеровозу з урахуванням структурних та операційних обмежень**», яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт). Дисертацію виконано в Національному університеті «Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України.

Актуальність теми дослідження

Зростання обсягів світових морських контейнерних перевезень та розмірів сучасних контейнеровозів обумовлює постійне підвищення вимог до їх безпечності та економічної ефективності. Найважливішою компонентою ефективних та безпечних контейнерних перевезень є складання раціонального вантажного плану контейнеровозу, який повинен одночасно відповідати багатьом, іноді взаємно суперечливим вимогам: забезпеченю максимально можливої контейнеромісткості судна, мультипортовісті перевезень, скорочення часу виконання вантажних операцій в портах, дотримання вимог до сегрегації та розміщення небезпечних вантажів та вантажів з особливими умовами перевезення, збереження остатійності судна тощо.

Формування такого плану являє собою складну багатокритеріальну НР повну оптимізаційну задачу, яка повинна вирішуватися за наявності певних часових обмежень. На поточний момент часу зазначена задача вирішена лише частково і викликає нагальний інтерес для науковців з різних країн, оскільки тісно пов'язана з розв'язанням важливих проблем безпеки сучасного судноплавства та його економічної ефективності. Тому тематика дисертаційного дослідження, безумовно, є актуальною.

Дослідження також відповідає пріоритетам визначенім в Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року, яка схвалена постановою КМУ від 30 травня 2018 р. №430-р. Актуальність дослідження також підтверджується тим, що воно виконувалось як складова держбюджетної науково-дослідної роботи НУ «ОМА» №ДР 0117U000314 «Розвиток інтегрованої системи функціонування спеціалізованого флоту в умовах нестабільності» (2017-2021рр.)

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Запропоновані автором підходи щодо розробки нових математичних моделей та методів складання вантажного плану контейнеровозу з урахуванням структурних і операційних обмежень направлені на підвищення безпеки сучасного судноплавства та ефективності контейнерних перевезень.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій обумовлена чіткою постановкою мети, основного завдання і задач наукового дослідження та коректним використанням науково-технічних та експериментальних методів для їх вирішення.

Автор у дисертації вирішив поставлену актуальну науково-практичну задачу в повному обсязі. Основні наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи логічно випливають з результатів досліджень і достатньо обґрунтовані.

Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій

У дисертаційній роботі отримано нові наукові результати, які покращують процес складання вантажного плану контейнеровозу:

- вперше розроблено вдосконалену булеву математичну модель, що охоплює структурні та експлуатаційні обмеження;
- вперше запропоновано метод розв'язання розглядуваної задачі виконання обмежень розміщення контейнерів на борту судна, який заснований на генетичному алгоритмі та враховує обмеження математичної моделі;
- отримали подальший розвиток методи оптимізації розміщення контейнерів щодо параметрів мореплавства при завантаженні, який використовує вагу, порт призначення, тип і клас небезпечного вантажу кожного окремого контейнера та відрізняється можливістю використовувати гнучку цільову функцію, яка може модифікуватися щодо окремих параметрів мореплавства у залежності від особливостей конкретного рейсу;
- вперше запропоновано метод початкового розміщення контейнерів з урахуванням структурних та експлуатаційних обмежень, а також параметрів мореплавства, який заснований на сортуванні списку контейнерів, які необхідно завантажити, за зазначеними параметрами та гнучкій функції, що почергово оцінює допасованість окремого контейнеру для розміщення у кожному доступному слоті.

Практична значимість отриманих наукових результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що розроблені автором методи можуть бути використані при складанні вантажних планів контейнеровозів. Матеріали дисертаційного дослідження впроваджені в навчальний процес Національного університету «Одеська морська академія» при викладанні дисципліни «Морські перевезення» (акт від 17.05.2021 р.). Результати дисертаційної роботи також можуть бути використані в морських тренажерних центрах при підвищенні кваліфікації судноводіїв.

Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій

Опубліковані автором праці достатньо повно відображають зміст дисертації. Загалом за матеріалами дослідження опубліковано 8 наукових праць, з яких 3 – у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 2 – у виданнях, включених до наукометричної бази SCOPUS, 3 – у інших іноземних виданнях (2 – у наукових журналах та 1 – у збірці матеріалів наукової конференції). Результати роботи обговорювались на чотирьох наукових конференціях, у тому числі на двох Міжнародних.

Оформлення дисертації та анотації

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, переліку використаних джерел з 131 найменувань та двох додатків. Загальний обсяг дисертації становить 143 сторінки, з яких 120 сторінок – основний текст. Дисертація та її анотації викладені логічно і послідовно. Анотація повністю відображає основний зміст роботи. Оформлення дисертації повністю відповідає чинним нормативним вимогам.

Зauważення щодо змісту дисертації

1. В першому розділі дисертаційної роботи автором проведено вичерпний аналіз існуючих математичних моделей і методів формування вантажних планів контейнеровозів, проте не розглядаються наявні комерційні програмні продукти в яких реалізовані вищезазначені моделі та методи, недоліки та переваги таких програмних засобів та шляхи їх подальшого вдосконалення, що дозволило б більш чітко визначити вимоги до програмного забезпечення, створеного автором дослідження.

2. Подання алгоритмів наведених на рис.3.3 (стор.59) та рис.4.8 (стор.81) доцільно було б здійснювати у відповідності до загальноприйнятих позначень блоків, що істотно покращило б їх сприйняття і розуміння.

3. Однією з важливих складових процесу складання вантажного плану контейнеровозу є врахування мультипортовісті контейнерних перевезень, що передбачає початкову та покрокову оптимізацію вантажного плану з метою зменшення так званого «шифтінгу» (додаткових операцій по переміщенню одних контейнерів для забезпечення доступу до інших контейнерів, що вивантажуються або завантажуються в певному порту). В запропонованій автором математичній моделі складання вантажного плану (стор. 83-99), вказано, що початкове розташування контейнерів на судні (початкова популяція для генетичного алгоритму, принципи формування якої наведені на стор.96) здійснюється з урахуванням послідовності портів. Проте надалі, під час пошуку рішення за допомогою генетичного алгоритму, мінімізація «шифтінгу» у вантажному плані вже не контролюється, що може привести до неоптимального, з точки зору виконання вантажних операцій та відповідно, витраченого часу, вантажного плану. Також не вказано, яким чином передбачається можливість врахування під час виконання рейсу додаткових вантажних операцій в проміжних портах, що обмежує галузь застосування пропонованої моделі.

4. На сторінках 97 та 98 дисертаційної роботи наведено, яким чином здійснюється обчислення функції допасованості fg окремого контейнеру, але не зазначено узагальненого критерію оптимальності для пошуку кінцевого рішення, у відповідності з яким визначається найкращий (оптимальний або субоптимальний) вантажний план та припиняється робота генетичного алгоритму.

5. В шостому розділі дисертації розглянуто приклад формування вантажного плану для фідерного контейнеровозу невеликої контейнеро місткості – 750 TEU. Постає логічне питання, чому в якості прикладу автором було обрано контейнеровоз саме такого типу і для контейнеровозів яких типів придатне розроблене програмне забезпечення? Також в цьому розділі не зазначено час, який витрачається програмними засобами на формування вантажного плану вищезазначеного судна.

6. Шостий розділ дисертаційного дослідження не містить інформацію стосовно програмних засобів, за допомогою яких була здійснена практична реалізація розроблених автором математичних моделей та алгоритмів, це можна визначити лише опосередковано, вивчаючи Додаток Б дисертації. Також цей розділ має назву «Оцінка ефективності розроблених методів за допомогою імітаційного моделювання завантаження», проте в явному

вигляді оцінка ефективності не здійснюється, автор обмежується лише набором прикладів з оптимізації вантажного плану судна та розрахунку його морехідних якостей. Тому постає питання стосовно кількісної оцінки ефективності застосування запропонованих методів складання вантажного плану у порівняні з вже існуючими.

7. На жаль результати роботи, як це видно з додатків, впроваджено лише в навчальний процес НУ «ОМА», проте, виходячи з практичної значущості роботи, бажано було б мати впровадження результатів дисертаційного дослідження на підприємствах морської індустрії, тренажерних центрах, або, додатково, в навчальний процес інших морських навчальних закладів.

Висновки

Аналіз дисертаційної роботи дозволяє зробити висновок, що не зважаючи на вказані зауваження, дисертація являється завершеним науковим дослідженням, яке виконано на високому науковому рівні. У роботі отримано нові наукові результати, що мають важливе практичне значення для підвищення безпеки мореплавства і економічної ефективності контейнерних перевезень.

Викладення матеріалу дослідження логічне та послідовне, висновки та рекомендації обґрунтовані, результати достовірні.

Приймаючи до уваги вищезазначене, вважаю, що дисертаційна робота відповідає наказу МОН України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 №40 (із змінами) та «Порядку присудження доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження доктора філософії», а її автор, **Каменев Кирило Ігорович**, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,

кандидат технічних наук, професор
проректор з науково-педагогічної роботи
Херсонської державної морської академії

Андрій БЕНЬ

