

10.06.2019
116 - 05.19

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук **Дідука Віталія Андрійовича** на дисертаційну роботу **Накула Юрія Олександровича** «Моделі, методи та засоби побудови комп’ютерної системи контролю завантаження контейнеровозу», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп’ютерні системи та компоненти

Актуальність теми

Дисертаційна робота Накула Ю. О. присвячена вирішенню важливої науково-технічної задачі – розробці теоретичних основ створення і вдосконалення високоефективних технічних і програмних комп’ютерних систем спеціального призначення, зокрема, підвищення ефективності завантаження контейнеровозів.

Останнім часом активно розвиваються технології автоматизації складських приміщень. Деякі компанії мають впроваджені у використання технології автоматизованої доставки малогабаритних вантажів до кінцевих замовників (компанія Amazon). Проте такі розробки використовуються лише в межах декількох крупних мегаполісів. Вагомим чинником світового товарообміну є морські перевозки, які нині здійснюються в типізованих вантажних контейнерах. Проте в даній галузі не використовується жодної технології, що дозволила б підвищити якість та швидкість завантаження контейнеровозів. В ході процесу завантаження найбільше проблем виникає при верифікації заявлених вантажів. Відхилення від заявлених показників може призводити до фатальних випадків, таких як втрата контейнерів в морі під час шторму при нерівномірному розподілі їх маси. Також важливим є оптимальне розміщення та документування всіх переміщень контейнерів, що скоротить час завантаження чи розвантаження.

Таким чином, тема дисертаційного дослідження, яка присвячена розробці моделей, методів і засобів забезпечення синхронного функціонування суднових та портових комп’ютерних систем для підвищення ефективності проведення вантажних операцій та забезпечення відповідності розташування контейнерів до норм безпеки морського перевезення контейнерів є актуальною і важливою.

Підтвердженням актуальності роботи є її зв’язок з науково-дослідними роботами, а саме, з науково-дослідною роботою національного університету «Одеська морська академія» «Система моніторингу завантаження контейнеровоза» (номер державної реєстрації 0117U000317), «Автоматизація технологічних та адміністративних процесів на транспорті» (номер державної реєстрації 0115U003577), в яких автор брав участь як фахівець та виконавець.

Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Наукові положення, висновки і рекомендації роботи достатньою мірою викладені, оскільки базуються на фактах, що були отримані із загальновизнаних наукових джерел, результатах аналізу сучасних систем контролю та планування завантаження контейнеровозів, а також власних теоретичних та практичних

дослідженнях автора.

Обґрунтованість отриманих теоретичних результатів дисертації базується також на застосуванні математичних методів системного аналізу та імітаційного моделювання, теорії алгоритмічного програмування, теорії електричних ланцюгів і т. ін..

Достовірність отриманих наукових результатів і висновків перевірена порівнянням теоретичних положень з експериментальними даними і залежностями, виготовленням дослідних зразків і їх випробуваннями.

Зміст і обсяг дисертації та автореферату

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 104 найменування, і додатків.

У першому розділі наведено аналіз існуючих моделей систем контролю завантаження, систем обліку та планування розміщення контейнерів на контейнеровозах.

У другому розділі наведено результати розробки інформаційної моделі комп'ютерної системи контролю завантаження контейнеровозу, методу завантаження контейнеровозів, розгорнутої мережевої моделі мобільного моніторингу та оперативного контролю за процесом завантаження.

У третьому розділі розглянуто питання розробки математичної моделі та методів вирішення підвищення якості завантаження контейнеровоза. Розроблено математичну модель остатності судна при розподілі ваги контейнерів. Висвітлено результати розробки математичної моделі методу автоматичного позиціонування при проведенні вантажних операцій з суднами контейнеровозами у контейнерних терміналах.

У четвертому розділі наведено результати розробки апаратного та програмного забезпечення системи контролю завантаження контейнеровозів, в яких використано отримані в роботі результати теоретичних досліджень. Наведені приклади перевірки отриманих теоретичних даних на дослідному лабораторному зразку.

У висновках сформульовані основні результати дисертаційної роботи.

У додатках представлено акти та довідки впровадження результатів роботи щодо застосування результатів роботи, що підтверджує її актуальність та важливість для відповідної сфери застосування.

Автореферат дисертації ідентичний її основним положенням.

Наукова новизна одержаних результатів

Новими та найбільш значущими є наступні положення дисертаційної роботи Накула Ю. О.

1. Вперше отримано інформаційну модель комп'ютерної системи завантаження контейнеровоза, яка відрізняється від існуючих систем можливістю контролю ваги та переміщення контейнерів в реальному часі, наявністю інтеграційних властивостей суднової комп'ютерної системи в портову, що дозволило оптимізувати процес завантаження за рахунок введення цифрових точок контролю та прискорити час вантажних операцій за рахунок об'єднання суднових та портових систем планування та контролю.

2. Вперше запропоновано метод автоматичного визначення координат переміщення контейнерів під час їх завантаження на контейнеровоз, який відрізняється від існуючих використанням мікропроцесорних вимірювальних приладів та сенсорної автоматики, встановленої на захоплюючому пристрої крану завантажувача що дозволяє відслідковувати реальне розташування контейнерів на палубі за рахунок впровадження інерційних навігаційних систем та застосування математичних методів векторного аналізу для розрахунку поточних координат контейнеру, який завантажується.

3. Удосконалено математичну модель основних процесів завантаження судна, яка відрізняється від існуючих можливістю реєстрації всіх параметрів завантаження в реальному часі та наявністю імітаційної складової, що дозволяє оптимізувати процес завантаження за часом виконання та за місцем розташування контейнерів за рахунок введення оптимізаційних кількісно-масових показників та умов оптимального розподілу завдань завантаження.

4. Отримала подальший розвиток математична модель оцінки остійності судна при розподілі ваги контейнерів в реальному часі за рахунок розробленого методу розрахунку відхилення центру маси судна від допустимих норм та побудови поверхні розподілу центрів мас по кожному з штабелів контейнерів судна, що дозволяє забезпечити зворотній зв'язок під час процесу завантаження та контролювати відповідність розташування контейнерів до норм безпеки морського перевезення контейнерів, аналізувати навантаження різних секторів судна.

Практична цінність одержаних результатів

Отримані здобувачем наукові положення були доведені до конкретних інженерних рішень, що дозволило побудову та експериментальну перевірку системи контролю завантаження контейнеровозу.

Розроблена в роботі інформаційна модель комп’ютерної системи контролю завантаження контейнеровоза, а також розгорнутої мережевої моделі мобільного моніторингу та оперативного контролю за процесом завантаження дозволила отримати можливість їх впровадження у вже існуючі мережі, що значно скорочує час розгортання проекту та економічні витрати при її інтеграції, а капітан судна набуває мобільності разом з зростанням рівня його оперативної інформованості.

Розроблений метод завантаження контейнеровозів дозволяє в автоматичному режимі здійснювати контроль за навантаженням судна та основними параметрами його остійності. Метод дозволяє оптимізувати процес завантаження, скоротити кількість його кроків у порівнянні з іншими відомими способами завантаження. Відпала необхідність залучення додаткового персоналу для контролю за завантаженням..

Завдяки розробленим математичним моделям системи завантаження контейнеровоза, остійності судна при розподілі ваги контейнерів, автоматичного позиціонування контейнерів при проведенні вантажних операцій з контейнеровозами у контейнерних терміналах отримана можливість автоматичного визначення в реальному часі координат кожного контейнера, який переміщується, відхилення загального центру тяжіння навантаженого судна від номінального та інші параметри остійності, розподіл мас вантажу у відповідності до рекомендацій

класифікаційних товариств.

Розроблені апаратно-програмні засоби дозволяють реалізувати переважну більшість запропонованих теоретичних положень, отриманих під час дослідження.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в навчальному процесі Національного університету «Одеська морська академія» (акт впровадження від 8 травня 2018 року).

Недоліки та зауваження

1. В першому розділі (п. 1.3) дисертант приділив значну увагу опису існуючих систем обліку та планування завантаженням, що не володіють жодними інтелектуальними можливостями. Доречніше було б докладніше розглянути моделі та методи аналізу сортuvання даних за відповідними критеріями, що відповідає вирішуваній в дослідженні задачі.

2. У розділі 1 відсутній аналіз методів та засобів реєстрації просторових переміщень предметів та контролю розподілу ваги в реальному часі в той час, як дані задачі є одними із наукових здобутків роботи.

3. У розділі 1 не приведено структурованих даних щодо нормативних вимог проведення процесу завантаження.

4. В пункті 2.1, розробка інформаційної моделі комп’ютерної системи контролю завантаження контейнеровозу на рис. 2.3 показано пріоритетність складових системи контролю завантаження один перед одним, проте не дає уявлення про характер зв’язків передачі інформації, що не є повноцінним підґрунтям для подальшої розробки реально-діючої розгорнутої мережової моделі мобільного моніторингу та оперативного контролю за процесом завантаження.

5. Відсутність аргументованого пояснення дій здобувача при переході від UML-діаграми комп’ютерної системи контролю завантаження контейнеровозу (рис. 2.4) до UML-діаграми комп’ютерної системи контролю завантаження контейнеровозу з врахуванням мобільних пристрій моніторингу даних (рис. 2.11).

6. У третьому розділі у п. 3.1 при розробці математичної моделі системи завантаження контейнеровозу додаткові умови процесу завантаження, що вказані на рис. 3.1 (Модель системи автоматизації процесу завантаження у вигляді «чорного ящика») не описані параметрично та не зрозуміло, як враховуються в подальшій розробці самої математичної моделі. Доречно було б дати більш грунтовні пояснення щодо їх впливу на роботу моделі.

7. При розробці моделей в жодному пункті не розглянуто питання можливої необхідності зміни місця розташування контейнерів, що вже знаходяться на контейнеровозі. Це питання також потрібно було б розглянути, оскільки за певних умов це унеможливить завантаження більш важких контейнерів на верхні шари штабелів через недотримання параметрів остатійності судна.

8. В четвертому розділі, забагато уваги приділено опису використаного апаратного забезпечення, що не є об’єктом дослідження. Частину вказаної інформації варто було винести до додатків.

9. В роботі відсутній опис розробленого програмного забезпечення, що використовувалося на розроблених макетних зразках. Лістинги розроблених програм варто було б висвітлити в додатках, що б підтвердило практичну цінність

роботи.

10. В роботі відсутній пункт щодо чисельного порівняння показників роботи існуючих систем та розробленої, що не дає можливості перевірити доцільність її розробки.

Зазначені зауваження не впливають на позитивну оцінку представленої дисертації. Науково-методичний рівень роботи можна вважати досить високим, що вказує на високий рівень підготовки здобувача.

Повнота викладу в наукових виданнях

Основний зміст дисертації викладений у 13 наукових працях (7 з яких видані у збірниках, що включені до списку фахових наукових видань). окремі положення дисертації обговорювалися на міжнародних конференціях. Це вказує на достатній рівень апробації результатів роботи та визнання досягнень дисертанта провідними фахівцями галузі.

Висновок

Представлена дисертація є завершеною роботою, у якій отримані нові науково обґрунтовані результати. У роботі вирішена конкретна науково-технічна задача розробки теоретичних основ створення і вдосконалення високоефективних технічних і програмних комп'ютерних систем спеціального призначення, зокрема, підвищення ефективності завантаження контейнеровозів.

По своїй тематичній спрямованості представлена робота відповідає паспорту спеціальності 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти.

Дисертація Накула Юрія Олександровича «Моделі, методи та засоби побудови комп'ютерної системи контролю завантаження контейнеровозу», відповідає встановленим вимогам, які висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує присвоєння йому вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти.

Офіційний опонент,
доцент, завідувач кафедри автоматизації
та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Черкаського національного
університету ім. Богдана Хмельницького,
к.т.н.

B. A. Дідук

Підпис В.А.Дідука
засвідчує
учений секретар

Н.О. Андрусек

