

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора Куліка Анатолія Степановича
на дисертаційну роботу Буруніна Андрія Павловича
«Комплексна автоматизація процесів керування малорозмірним
безекіпажним надводним судном», яка представлена на здобуття
освітньо-наукового ступеня доктора філософії
в галузі знань 15 – Автоматизація та приладобудування
за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

1. Актуальність теми дисертації

Забезпечення високої функціональної якості морських суден в сучасних складних умовах є головним завданням профільних науково-дослідних організацій та підприємств. Актуальною складовою інноваційного розвитку українського суднобудування є комплексна автоматизація автономних малогабаритних надводних суден, які здатні функціонувати в автоматизованих режимах.

Розробка моделей, методів та інтелектуальних інструментальних засобів комплексної автоматизації таких надводних суден є трендовим напрямком в сучасних науково-дослідних розробках. Інтенсивний розвиток цього напрямку сприяє продуктивному впровадженню сучасних інформаційних технологій в практику проектування ефективних систем керування малогабаритних надводних суден.

Окремі задачі забезпечення працездатності автономних суден знайшли своє рішення, однак задачі комплексної автоматизації вирішення усіх завдань автономної навігації знаходяться в стадії становлення.

Дисертаційна робота присвячена саме спробі структурувати науково-технічну проблему комплексної автоматизації процесів навігації малорозмірних надводних суден та показати можливість її вирішення за допомогою сучасних засобів теорії автоматичного керування.

Таким чином, тема дослідження Буруніна Андрія Павловича, є актуальною, а мета та задачі роботи сформульовані виходячи з теми дисертації.

2. Новизна представлених результатів

Згідно з метою та задачам дослідження здобувачем отримана взаємопов'язана сукупність наукових результатів, а саме:

1) сформульовані множина базових задач проектування автономних малогабаритних надводних суден та пов'язана з нею множина задач комп'ютерної автоматизації процесів навігації та стабілізації програмних рухів і забезпечення їх працездатності в умовах часткової невизначеності;

2) розроблено концепцію модульної автономії дослідницького комплексу «Безекіпажний надводний катер – Корисний вантаж»;

3) нейромережна система стабілізації курсу автономного судна в умовах вітро-хвильових збурень;

4) модернізована структура системи автоматичного керування системою «шноркель».

Системний ефект в отриманій сукупності наукових результатів полягає в принциповій можливості комплексної автоматизації різноманітних функціональних задач керування автономних малогабаритних надводних суден на єдиній методологічній базі з використанням різноманітних моделей об'єктів автоматичного керування, що дозволяє суттєво скоротити терміни проектування та підвищити якість алгоритмічного та програмного забезпечення процесів автоматизації.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність

Представлені в дисертаційній роботі наукові результати дослідження ретельно порівняні з аналогічними існуючими при вирішенні задач і доказово представлені. Тому оцінка обґрунтованості наукових результатів задовільна.

Достовірність отриманих наукових результатів підтверджується як правильним використанням аналітичних засобів, так і адекватним комп'ютерним моделюванням процесів керування.

Значний обсяг досліджень виконано здобувачем із застосуванням сучасних технологій комп'ютерного експерименту, які підтвердили працездатність та ефективність синтезованих систем автоматичного керування.

4. Практичне значення отриманих результатів

Результати дисертаційної роботи утворюють теоретичну основу для розробки в цілому комп'ютерної системи автоматичного керування автономними малорозмірними надводними суднами в умовах часткової невизначеності збурюючих впливів, яка відповідає сучасним вимогам до роботизованих комплексів.

Фрагментарна автоматизація запропонованих технологій проектування дозволяє продуктивно знаходити технічні рішення процесів автоматизації локальних рухів малогабаритних суден.

Дисертаційна робота виконана в рамках Угоди про наукове та науково-технічне співробітництво з Державним науково-дослідним інститутом випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки та в рамках госпдоговірної науково-технічної роботи №2358 «Розробка концепції та організаційно-технічних вимог до проектування і будівництва засобів морської робототехніки оборонного призначення», шифр «ЗМР - 1».

Результати роботи були використані ТОВ «Холдингова компанія МІКРОН» при розробці концепції створення в Україні новітніх засобів морської робототехніки оборонного призначення, а також ТОВ «Джемонд Ботярд» при розробці нового зразка морської робототехніки вітчизняного виробництва.

5. Оформлення дисертаційної роботи , дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу результатів в опублікованих працях

Дисертаційна робота (загальним обсягом 173 сторінок) містить анотації українською та англійською мовами, вступ, чотири розділи, список використаних джерел та додатки.

Слід зазначити, що висновки за розділами сформульовані не як анотації, а як наукові положення, що дозволяють оцінити особистий внесок автора, ступінь новизни та значимість отриманих результатів.

Ознайомившись з дисертаційною роботою та науковими працями здобувача, можу зробити висновок щодо наявності повноти публікацій наукових результатів у регламентованих виданнях. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 15 наукових працях, з яких 7 статей у виданнях, що входять до переліку наукових фахових видань України.

У вступі до дисертаційної роботи здобувач надав детальний опис особистого внеску в публікаціях, що написані у співавторстві. Наукові і практичні результати проведених досліджень апробовані на 8 міжнародних науково-технічних конференціях.

В тексті дисертаційної роботи та публікаціях відсутні порушення академічної доброчесності, що підтверджується довідкою про перевірку роботи. Аналіз внеску здобувача у публікаціях стосовно дисертації свідчить про повноту та самостійність отриманих результатів.

6. Загальні зауваження та недоліки щодо змісту дисертаційної роботи

1. Представлена система математичних рівнянь (2.27) має загальний академічний вигляд та не відображає динаміки малогабаритного судна, як об'єкта автоматичного керування, що рухається в граничній околиці двох середовищ.
2. Відсутність конкретних математичних моделей з якими проводився обчислювальний експеримент та методу їх числового вирішення ускладнює розуміння особливості отриманих наукових результатів.
3. Не представлено опису наукового вирішення задачі синтезу алгоритмів керування курсу та які при цьому використовувались критерії та методи аналітичного синтезу параметрів цифрового регулятора ПД структури в експериментах.
4. Фундаментальна класифікація як спосіб упорядкування існуючих знань та об'єктів базується на використанні ієрархічної структури та традиційних вимог, які, на жаль, відсутні в розділі 1.
5. В представленій класифікації малорозмірні судна, які досліджуються в роботі, це судна довжиною від 1 до 7м, а моделювання проводиться для суден середнього розміру, а саме 15м та 19,8м.
6. Представлена на рис. 1.4 схема не є структурною, скоріше це – не повна функціональна схема системи автоматичного керування.

7. З позицій системного підходу до проектування потрібно використовувати зв'язки між представленими множинами (розділ 2) за допомогою операцій відображення для цілісного уявлення підходу, який пропонує здобувач.

Вказані зауваження та недоліки не знижують вагомості отриманих у дисертаційній роботі результатів.

7. Загальна оцінка дисертаційної роботи та висновки

Оцінюючи, у цілому, представлену до захисту дисертацію Буруніна Андрія Павловича «Комплексна автоматизація процесів керування малорозмірним безкіпажним надводним судном» вважаю, що вона є завершеною кваліфікаційною науковою працею, у якій розв'язано актуальну прикладну наукову задачу створення науково-методологічного підґрунтя комплексної автоматизації малогабаритних автономних надводних суден як складової інноваційного розвитку вітчизняної морської робототехніки.

За актуальністю теми дослідження та рівнем наукової новизни отриманих результатів, а також враховуючи повноту висвітлення основних положень дисертаційної роботи в опублікованих працях, вважаю, що представлена дисертаційна робота відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року; № 502 від 19.05.2023; № 507 від 03.05.2024), вимогам до оформлення дисертації, затвердженими Наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки № 759 від 31.05.2019), а її автор Бурунін Андрій Павлович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування.

Доктор технічних наук, професор,
лауреат Державної премії України
професор кафедри систем управління
літальними апаратами,
Національного аерокосмічного
університету
«Харківський авіаційний інститут»

Анатолій КУЛІК