

РІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціалізована вчена рада Державного університету «Житомирська політехніка» Міністерства освіти і науки України, м. Житомир, прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії галузі знань 13 «Механічна інженерія за спеціальністю» на підставі прилюдного захисту дисертації на тему: «Багаторівнева система початкового проектування колаборативних роботизованих механоскладальних технологій» за спеціальністю 131 – Прикладна механіка.

20 листопада 2023 р.

Кравчук Антон Романович, 1995 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив Житомирський державний технологічний університет за спеціальністю «Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій».

Аспірант кафедри механічної інженерії Державного університету «Житомирська політехніка», м. Житомир з 16 вересня 2019 року до 15 вересня 2023 року.

Дисертацію виконано у Державному університеті «Житомирська політехніка» Міністерства освіти і науки України, м. Житомир.

Науковий керівник – Кирилович Валерій Анатолійович, доктор технічних наук, професор, Державний університет «Житомирська політехніка», професор кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотока.

Здобувач має 13 наукових публікацій за темою дисертації, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у періодичному науковому виданні, проіндексованому у науко метричній базі даних Scopus:

1. Kyrylovych V., Kravchuk A., Melnychuk P., Mohelnytska L. Automated Attestation of Metrics for Industrial Robots' Manipulation Systems. *Advanced Manufacturing Processes*: Springer. 2021. P. 813-822. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-68014-5_79

2. Kyrylovych V.A., Kravchuk A.R., Dimitrov L.V., Melnychuk P.P., Mohelnytska L.F. System and Structural Approach to Interaction of Components in Collaborative Flexible Production Systems. *Proceedings of the Technical University of Sofia*. 2022. Vol. 72, No. 3. P. 10-14. URL: <https://proceedings.tu-sofia.bg/>

3. Кирилович В.А., Мельничук П.П., Кравчук А.Р., Яновський В.А. Термінологічний та змістовний аспекти колаборативної робототехніки: аналіз та рекомендації. Державний університет "Житомирська політехніка". *Технічна інженерія*. 2022. №2 (90). С. 13-21.

4. Кравчук А.Р. Аналіз мовної складової в програмних продуктах колаборативної робототехніки для вирішення технологічних завдань. Державний університет "Житомирська політехніка". Науковий журнал «Технічна інженерія». 2023. №1 (91). С. 50-56.

5. Кирилович В.А., Кравчук А.Р. Трирівневий підхід до початкових етапів проєктування колаборативних роботизованих технологій, Науковий журнал Вісник Хмельницького національного університету Серія: «Технічні науки», 2023. №4. С. 188-195.

У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

1. ПИЛИПЕНКО Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри механічної інженерії Державного університету «Житомирська політехніка».

Без зауважень.

2. КРИЖАНІВСЬКА Ілона Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри РЕ та А ім. проф. Б.Б. Самотокіна Державного університету «Житомирська політехніка». Є зауваження, зокрема:

. В інформаційному базисі подано матеріал, який є очевидно необхідним для виконання поставлених в роботі завдань, але чіткого вказання, яка інформація відноситься конкретно до якого рівня відсутнє.

2. Дещо стисло визначені існуючі галузі використання колаборативної робототехніки.

3. З недостатнім рівнем обґрунтованості представлено використання МАІ, яке повинне мати очевидні переваги над іншими методами прийняття рішень.

4. Для оглядового та аналітичного матеріалу (розділ 1 рукопису дисертації) доцільно було б надати вартісну оцінку КІР

5. Рівень L3 запропонованого трирівневого підходу щодо аванпроєктування КРТ доцільно було б представити такими двома підрівнями L3.1 та L3.2. Тим паче, що за змістом рівень L3 складається із атестації метрики МСПР (може бути підрівнем L3.1) та відповідних рекомендацій на основі наявних проблемно-орієнтованих інформаційних джерел, що може бути підрівнем L3.2.

3. ПОЛЩУК Михайло Миколайович, доктор технічних наук, Доцент кафедри інформаційних систем та технологій Національний технічний університет України «Київська політехніка». Є зауваження, зокрема:

1. Не вказано, для якого типу виробництв відносяться розробки, що пов'язані з напрямком досліджень даної дисертаційної роботи.

2. В змісті роботи не висвітлено питання, що пов'язане з участю людини в самому процесі технологічної підготовки колаборативних роботизованих виробництв.

3. В п. 2.2.2 доцільно було б представити матеріал щодо методу аналізу ієрархій (МАІ) в загальному вигляді, а деталізацію представити в розділі 4, хоча отримані в роботі результати принципово не зміняться.

4. Робота виграла б, якби в ній більш детально були відображені питання безпеки при безпосередній взаємодії складових колаборативної технологічної системи, а саме людина-КІР.

5. Слід було надати посилання на інформаційні джерела, які б пояснювали зміст та сутність ряду символів, наприклад, у виразі (2.3), а саме: \rightarrow ; \times тощо.

6. Недостатньо детально в роботі подано опис сутності SADT-представлення запропонованого трирівневого підходу при аванпроектуванні КРМСТ.

4. ГУРСЬКИЙ Володимир Миколайович, доктор технічних наук, професор, доцент кафедри робототехніки та інтегрованих технологій машинобудування Державний університет «Львівська політехніка». Є зауваження, зокрема:

1. Перший розділ дисертаційної роботи є достатньо насиченим. Варто було б обмежити огляд та аналіз існуючих досліджень в межах оцінки саме процесів проектування роботизованих механоскладальних технологій та можливості підвищення ефективності їх реалізації.

2. Доцільно було б акцентувати увагу на можливу варіативність подальших досліджень у випадку, коли за результатами дослідження рівня L1 на основі МАІ перевагу віддано «класичним» ПР. При цьому зрозуміло, що колаборативні ПР можуть мати обмежені технічні можливості, порівняно з типовими ПР. Окрім того, запропонована методика повною мірою може бути використана і для реалізації РТК з типовими компонентами ПР і тим самим автор дещо звужує можливості запропонованого ним підходу.

3. У дисертаційній роботі не зовсім чітко прослідковується зв'язок між складовими автоматизованої системи технологічної підготовки класичних роботизованих механоскладальних виробництв та відповідно нових колаборативних роботизованих механоскладальних виробництв. Не вказано, які обмеження при цьому накладаються та яка принципова відмінність дій на відповідному етапі прийняття рішень.

4. Матеріал, що наведений у додатку Б доцільно було б використати в основному тексті дисертаційної роботи, а приклад прийняття рішень спрямувати на відповідній технології механоскладального виробництва. Це б

дало можливість покращити розуміння та ефективність представленого в розділі 2 дисертаційної роботи формалізованого представлення використаного методу.

5. Здобувач на етапі атестації метрики в програмному середовищі RoboDK застосував тип ПР, наближений до класичного виконання. Цікавим було б порівняння отриманих результатів на даному етапі відповідно з роботом колаборативного типу.

6. У висновках до дисертаційної роботи відсутні числові значення конкретних техніко-технологічних показників, критеріїв та параметрів, що можуть бути покращені або підвищені внаслідок використання запропонованої багаторівневої системи, на противагу існуючим методикам аналізу проектних рішень.

7. До практичних здобутків дисертаційної роботи варто віднести розробку програмних засобів для оцінки та оптимізації проектних рішень колаборативних роботизованих механоскладальних технологій.

Висловлені зауваження носять, в основному, рекомендаційний характер та не є принципово визначальними і не зменшують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

5. МИХАЙЛИШИН Роман Ігорович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництва Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя. Є зауваження, зокрема:

1. В роботі не висвітлено, а тому і не проведено досліджень щодо комплексного використання на рівні L1 результатів, отриманих після методів аналізу ієрархій, що в свою чергу є вхідними даними для програмного продукту FMCSA (Fuzzy Multi Criteria Selection of Alternatives), які в основному мають дещо інші співвідношення між кінцевими оцінками для різних експертів.

2. Із матеріалів дисертації є незрозумілим, яким чином передаються дані як результат функціонування частин окремих відомих та доступних програм, наприклад, як дані з SolidWorks передаються до RoboDK.

3. На мою думку недостатньо обґрунтованим є використання розробленого програмного продукту FMCSA (Fuzzy Multi Criteria Selection of Alternatives), що дозволяє автоматизовано розв'язувати задачі нечіткого багатокритеріального вибору альтернатив.

4. В дисертації розглядаються запропонована методика для колаборативних промислових роботів із 5-6 степенями свободи, що при однаковому положенні та орієнтації захоплювального пристрою можуть мати декілька можливих конфігурацій положення ланок робота. Це впливає на

робочу зону та можливість побудови безперервної траєкторії промислового робота. Проте більшість сучасних колабораційних роботів KUKA, Franka Emika, Doosan, UFactory, Kinova, та інші, мають 7 степенів свободи, що значно збільшує кількість варіантів положень ланок робота для одного положення та орієнтації захоплювача. Тому отримані результати, лише частково розглядають проєктування колаборативної робототехніки.

5. На рис. 2.3–2.7 подано різний рівень деталізації SADT (Structured Analysis and Design Technique) - представлення інформаційних потоків при реалізації методик, що розроблені в роботі. Це дещо ускладнює загальне сприймання представленого таким чином матеріалу.

6. На мою думку, доцільно було б представити в розширеному змісті матеріал, що ілюструє використання колаборативних технологій в інших галузях виробництв.

Результати відкритого голосування:

«За» – п'ять членів ради,

«Проти» – немає.

На підставі результатів відкритого голосування спеціалізована вчена рада присуджує Кравчуку Антону Романовичу ступінь доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Голова спеціалізованої
вченої ради



Олександр ПИЛИПЕНКО