ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації «Розроблення фталонітрильних зв'язок для алмазно-абразивних інструментів» здобувача ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство» Курганова Романа Миколайовича

1. Актуальність теми дисертації

Актуальність теми пов'язана з задачами матеріалознавчого забезпечення технологій обробки різноманітних прецизійних деталей, призначених для роботи в умовах високих знакозмінних навантажень. Актуальність наукової роботи та доцільність виконання її завдань ґрунтується також на значенні теплостійких полімерних зв'язуючих у розвитку широкого спектру високих технологій. В даний час в Україні повністю відсутнє виготовлення компонентів таких полімерів та композитів з них. Пропонована для захисту дисертаційна робота спрямована на значне розширення можливостей створення та застосування полімерних композитів з екстремальними властивостями шляхом розроблення теплостійких зв'язуючих та нового погляду на реакційне допування ароматичних нітрилів неорганічними наночастинками, для одержання будівельних блоків органо-неорганічних теплостійких полімерів, що поєднують високу робочу температуру, високу механічну міцність та спротив термоокислювальній деструкції.

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами інституту.

Робота виконувалася в ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України в рамках наукової роботи відділу «Технології структурованих інструментальних композитів» за бюджетними науково-дослідними темами: «Органо-неорганічні абразивні композити на основі фталонітрильних олігомерів, допованих кластерами нестехіометричних оксидів металів» шифр: ІІІ-3-25 (06108); «Інструментальні композити з ефектом структурного програмування поведінки полімеру в полі адсорбційних сил поверхні наповнювача» шифр ІІІ-3-19 (06104); «Розробка інструментальних композитів на основі полімерних металоценів, здатних до

неруйнівної релаксації локальних збуджених станів в контактній зоні» шифр ІІІ-4-22 (06106).

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Полягає у постановці завдань та обґрунтуванні напрямків досліджень, а також у безпосередньому виконанні основного обсягу теоретичних та експериментальних досліджень щодо синтезу нових фталонітрильних мономерів та вивчення їх фізико-хімічних властивостей, отримання полімерних матриць та ПКМ на їх основі, вивчення комплексу їх механічних характеристик а також у виготовленні зразків шліфувальних інструментів з кубічного нітриду бору на розроблених зв'язках для подальших випробувань з наступним аналізом та узагальненням експериментальних даних.

4. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором вирішень, висновків, рекомендацій.

Результати дисертаційного дослідження є науково обґрунтованими та достовірними, оскільки одержані із застосуванням загальнонаукових та спеціальних методів наукового пізнання. Відповідні результати багаторазово апробовано у вигляді доповідей на науково-практичних конференціях та науковому семінарі, а також перевірено під час рецензування публікацій у фахових виданнях України.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації порівняно з відомими дослідженнями аналогічного характеру.

Вперше реалізований спрямований вплив на структуру та властивості полімерної зв'язки композиційних матеріалів шляхом обробки мономеру або преполімеру високим тиском перед проведенням остаточної полімеризації;

Вперше показано, що бороргані чні речовини-попередники, в яких атом бору зв'язаний одночасно з карбоном та нітрогеном, після попередньої обробки тиском утворюють у середовищі розплавів фталонітрильних мономерів наночастинки бору;

Вперше запропонований та реалізований на практиці новий підхід до модифікування поверхні карбонових наповнювачів композитів на теплостійких, зокрема, фталонітрильних зв'язках, а саме, утворення на поверхні парамагнітних

активних центрів безпосередньо на атомах карбону шляхом електрохімічного окислення на відміну від традиційного прищеплення органічних функціональних груп, що спричиняє більш міцну адсорбцію макромолекул полімеру до наповнювача та підвищення спротиву термомеханічним навантаженням порівняно з композитами з наповнювачами, модифікованими традиційним способом;

Вперше одержані абразивні композиційні матеріали з кубічного нітриду бору на фталонітрильних зв'язках, модифікованих наночастинками бору, та експериментально доведене підвищення втомної довговічності деталей з загартованої сталі Р6М5 та титанового сплаву ВТ22, поверхневий шар яких був сформований шляхом шліфування інструментами, виготовленими із згаданих абразивних композитів, в 1,25-1,3 рази порівняно з однотипними виробами, підданими шліфуванню з застосуванням імпортного аналогу, обраного за критерієм максимального позитивного впливу на втомні характеристики відповідних деталей.

6. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації.

Статті в українських фахових журналах

1. Pashchenko E.O., Savchenko D.O., Skorkhod S.V., Kurganov R.M., Klimenko S.An., Rumiantseva Yu.Yu., Kukharenko S.A., Kaidash O.M.: Promising Binders of Complex Oligophenylenes Compounds with Metals for Creating Composites Based on Adaptive Hybrid-Structured Polymer Systems, Journal of Superhard Materials, 2023 , Том 45, №1, с. 46-53, SCOPUS https://doi.org/10.3103/S1063457623010082

2. Курганов Р.М.: Контактно-активні полімер-абразивні композити для обробки титанових сплавів, Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки, Том 349, № 2, 2025. https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-349-86

3. Пащенко Є.О., Савченко Д.О., Кухаренко С.А., Бичихін В.М., Курганов Р.М.: Вплив складу лугостійких нітридних стекол на їх структуру та властивості, журнал Інструментальне матеріалознавство, Київ, ІНМ ім. В.М.Бакуля НАН України, 2023 , №26, с. 375-381. https://doi.org/10.33839/2708-731X-24-1-375-381

4. Kurganov, R. M.; Svaliavyn, O. V.; Pashchenko, Y. O.; Savchenko, D. O.; Rozhenko, A. B.; Ryabukhin, S. V.; Volochnyuk, D. M. High-Temperature Polymer Components Reimagined: Scalable Syntheses and De Novo Routes to Structurally

Versatile Precursors. J. Org. Pharm. Chem. 2024, 22, 46-55., SCOPUS https://doi.org/10.3103/S1063457623010082

Патенти

5. Патент України на корисну модель № 159318. Спосіб отримання алмазовмісного інструментального композита на основі полімерних металоценів, 2025

6. Патент України на корисну модель № 159426. Спосіб функціоналізації поверхні надтвердих матеріалів полімерними фероценами 2025

7. Апробація основних результатів дослідження на конференціях, симпозіумах, семінарах тощо

Результати роботи були представлені і доповідались на наукових конференціях: HighMathTech, 2023 р.; 24-й Міжнародній науково-технічної конференції "Інженерія поверхні та реновація виробів", 26-27 червня 2024 р; IX th Int. Samsonov conf. Materials Science of Refractory Compounds, (MSRC-2024). 27-30 травня 2024 р.

8. Наукове значення виконаного дослідження із зазначенням можливих наукових галузей та розділів програм навчальних курсів, де можуть бути застосовані отримані результати

Дана дисертаційна робота спрямована на розробку високотеплостійких зв'язуючих на основі фталонітрилів, як платформи для одержання композиційних матеріалів інструментального призначення, з можливістю подальшого поширення набутих нових знань на інші напрямки застосування, такі, як конструкційні та триботехнічні матеріали.

В результаті здійсненого дослідження сформульовано низку висновків, пропозицій та рекомендацій, які можуть бути використані у навчальному процесі закладів вищої освіти під час підготовки навчальних програм, посібників та підручників, а також проведення лекційних та практичних занять з навчальних дисциплін: «Матеріалознавство», «Спеціальні розділи хімічної технології переробки полімерів», «Сучасні тренди функціональних полімерних матеріалів», «Матеріали подвійного та військового призначення».

9. Практична цінність результатів дослідження із зазначенням конкретного підприємства або галузі, де вони можуть бути застосовані

Практична цінність результатів дисертаційної роботи полягає у створенні нових абразивних композиційних матеріалів, що за стійкістю та продуктивністю роботи є конкурентоспроможними з кращими світовими аналогами, та виявлений їх вплив на підвищення втомної витривалості сформованих ними поверхневих шарів деталей з загартованих сталей (в 1,25-1,40 рази) та титану (в 1,10-1,31 рази) порівняно з деталями, обробленими інструментами – аналогами фірм Toolgal (Ізраїль), Unirock (Швейцарія) та Gabus (Швеція).

10. Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення

Дисертація за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України. Дисертацію заслухано та обговорено розширеному семінарі відділу «Технології структурованих інструментальних композитів» Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України (протокол № 2 від 29 травня 2025 року).

Дисертаційна робота Курганова Романа Миколайовича «Розроблення фталонітрильних зв'язок для алмазно-абразивних інструментів» є завершеною науковою роботою в межах поставлених завдань, в якій системно досліджено сутність соціального діалогу, які дієвого механізму регулювання трудових та соціально-економічних відносин.

Основні результати дисертаційного дослідження висвітлено у 4 наукових публікаціях, опублікованих у фахових виданнях України, та 2 (двох) тезах доповідей на наукових конференціях.

На основі вищенаведеного можна зробити такі висновки щодо поданої дисертаційної роботи:

1. За актуальністю обраної теми, обсягом, достовірністю та рівнем апробації отриманих результатів, науковою новизною, обґрунтованістю висновків, практичною цінністю дисертаційна робота Курганова Р.М. «Розроблення фталонітрильних зв'язок для алмазно-абразивних інструментів» відповідає Вимогам до оформлення дисертації, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки

України від 12.01.2017 року № 40 (із змінами від 31.05.2019 року № 759) та п. 6 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 12.01.2022 року №44 із змінами від 21.03.2022 року №341, від 19.05.2023 року №502 та від 03.05.2024 року №507.

2. Дисертація відповідає спеціальності 132 «Матеріалознавство» галузь знань 13 «Механічна інженерія»).

3. Наукові праці Курганова Романа Миколайовича, опубліковані за результатами дисертаційної роботи, за кількістю та якістю відповідають пунктам 8-9 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 12.01.2022 року №44 (із змінами від 21.03.2022 року №341, від 19.05.2023 року №502 та від 03.05.2024 року №507).

4. Дисертація «Розроблення фталонітрильних зв'язок для алмазно-абразивних інструментів» Курганова Романа Миколайовича рекомендується для подання до розгляду та захисту у спеціалізованій вченій раді

Головуючий на засіданні наукового семінару,
с.н.с. відділу №6 ІНМ, к.т.н. Денис САВЧЕНКО

Підпис Д.О. Савченка засвідчую:
Вчений секретар ІНМ НАН України,
к.т.н., ст. дослідник Володимир СМОКВИНА