

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради (ID 10227)
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Іллі ТРЕМБАЧА, 1989 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2012 році Донбаську державну машинобудівну академію за спеціальністю «Технології та устаткування зварювання», працює інженером-технологом 1 категорії в приватному акціонерному товаристві «Новоκραматорський машинобудівний завод», місто Краматорськ, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Матеріалознавство».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Донбаської державної машинобудівної академії Міністерства освіти і науки України, м. Краматорськ від 27 червня 2025 року № 28, у складі:

Голова разової

спеціалізованої вченої ради – Валерій КАССОВ, доктор технічних наук, професор, декан факультету машинобудування Донбаської державної машинобудівної академії.

Рецензентів – Олена БЕРЕЖНА, доктор технічних наук, професор, доцент кафедри автоматизації виробничих процесів Донбаської державної машинобудівної академії;

Юрій ДЬЯЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій і обладнання ливарного виробництва Донбаської державної машинобудівної академії.

Офіційних опонентів – Віталій ДМИТРИК, доктор технічних наук, професор, професор кафедри зварювання національного технологічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Павло ПРИСЯЖНЮК, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютеризованого машинобудування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

на засіданні 28 серпня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» Іллі ТРЕМБАЧУ на підставі публічного захисту дисертації «Розробка самозахисного порошкового дроту для наплавлення деталей з високоманганової сталі» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Дисертацію виконано у Донбаській машинобудівній академії, Міністерства освіти і науки України, м. Краматорськ.

Науковий керівник Олександр ГРИНЬ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Обладнання і технологій зварювального виробництва», декан

факультету «Інтегрованих технологій і обладнання» Донбаської державної машинобудівної академії.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Дисертація містить нові науково обґрунтовані результати проведених здобувачем досліджень, які виконують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 13 «Механічна інженерія». Дисертація виконана державною мовою, відповідно до вимог освітньо-наукової програми «Матеріалознавство» та пункту 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 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 16 наукових публікацій за темою дисертації, з них: 7 статей у наукових фахових виданнях України; з яких 4 статті – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз Web of Science / SCOPUS; 9 публікацій апробаційного характеру (матеріали конференцій):

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав:

1. Trembach B., Grin A., Makarenko N., Zharikov S., Trembach I., Markov O. Influence of the core filler composition on the recovery of alloying elements during the self-shielded flux-cored arc welding. Journal of Materials Research and Technology. 2020. Vol. 9. № 5. P. 10520-10528. (Scopus, Q1) DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.07.052>;

2. Trembach B., Grin A., Turchanin M., Makarenko N., Markov O., Trembach I. Application of Taguchi method and ANOVA analysis for optimization of process parameters and exothermic addition (CuO-Al) introduction in the core filler during self-shielded flux-cored arc welding. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 2021. Vol. 114. P. 1099-1118. (Scopus, Q1) DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-021-06869-y>;

3. Trembach, I.O., Trembach, B.O., Grin, A.G. et al. Application of a complete factorial experiment for optimization of the filling factor and charge density of self-shielding flux-cored powder wire. Mater Sci (2025). (Scopus, Q3) DOI: <https://doi.org/10.1007/s11003-025-00904-z>;

4. Trembach, B.; Trembach, I.; Grin, A.; Makarenko, N.; Babych, O.; Knyazev, S.; Musairova, Y.; Krbata, M.; Balenko, O.; Vorobiov, O.; et al. Study of the Effects of Hardfacing Modes Carried out by FCAW-S with Exothermic Addition of MnO₂-Al on Non-Metallic Inclusions, Grain Size, Microstructure and Mechanical Properties. Eng 2025, 6, 125. (Scopus, Q2) DOI: <https://doi.org/10.3390/eng6060125>.

Статті у фахових виданнях України:

5. Трембач І. О., Трембач Б. О., Гринь О. Г., Лужецький Р. Я., Бречко В. О., Заковоротний О. Ю., Баленко О. І., Молчанов Г. І., Реброва О. М., Кабацький О. В. Застосування повного факторного експерименту для

оптимізації коефіцієнта заповнення та густини шихти самозахисного порошкового дроту. Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2024. Т. 60, № 4. С. 52–59. (фахове видання України, А) URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0001508512>;

6. Trembach B., Grin A., Trembach I. Study of the influence of the addition of an exothermic mixture and the ratio of the components of the exothermic mixture on the melting indices at FCAW. Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. 2020. Т. 6. №. 1. С. 47–53. (фахове видання України, Б) DOI: <https://doi.org/10.23939/ujmems2020.01.047>;

7. Гринь О. Г., Трембач І. О. Багатокритеріальний аналіз наплавочних матеріалів для відновлення і зміцнення деталей. Обробка матеріалів тиском: збірник наукових праць. Краматорськ. ДДМА, 2022. № 1 (51). 228 с. С. 196–203. (фахове видання України, Б) DOI: [https://doi.org/10.37142/2076-2151/2022-1\(51\)196](https://doi.org/10.37142/2076-2151/2022-1(51)196).

Публікації апробаційного характеру (матеріали конференцій):

8. Трембач І. О., Гринь О. Г. Перспективи використання екзотермічної добавки MnO_2+Al в осерді самозахисного порошкового дроту для наплавлення високоманганової сталі. Молода наука - роботизація і нано-технології сучасного машинобудування: збірник наукових праць Міжнародної молодіжної науково-технічної конференції, 12-14 квітня 2023 р. / за заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук., проф., and Hon.D.Sc., Prof. Predrag Dašić – Краматорськ: ДДМА, 2023. – 324 с. С. 263–268;

9. Трембач І. О., Гринь О. Г. Мультифазна структура манганової сталі – запорука підвищення її зносостійкості. Молода наука - роботизація і нано-технології сучасного машинобудування: збірник наукових праць Міжнародної молодіжної науково-технічної конференції, 20 червня 2022 р. / за заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук., проф., and Hon.D.Sc., Prof. Predrag Dašić – Краматорськ : ДДМА, 2022. – 226 с. С. 194–197;

10. Гринь О. Г., Трембач І. О. Перспективні матеріали для підвищення стійкості деталей, що зазнають ударно-абразивний вплив. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 21-24 грудня 2020 року / за заг. ред. В. Д. Ковальова. Краматорськ: ДДМА, 2020. 23 с.;

11. Гринь О. Г., Трембач І. О. Аналіз сплавів для наплавлення, рекомендованих EN 14700:2014. Зварювання та споріднені технології: перспективи розвитку : тези доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції, (Краматорськ, 19–20 жовт. 2021 р.) / МОН України [та ін.]; за заг. ред. д-ки техн. наук Н. О. Макаренко. – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 75 с.;

12. Трембач І.О., Гринь О.Г. Вибір системи легування сплавів, що зазнають ударно-абразивного зносу. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XXI Міжнародної науково-технічної

конференції 20 – 22 червня 2023 року / за заг. ред. В. Д. Ковальова. – Краматорськ-Тернопіль: ДДМА, 2023. – 152 с. С. 117;

13. Гринь О.Г., Трембач І.О., Жаріков С.В. Вплив плавкості шлаків на рівномірність плавлення самозахисного порошкового дроту. Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві. Матеріали ІХ міжнародної науково-технічної конференції, 25–27 вересня 2023 р. / під заг. ред. А. М. Фесенка, М. А. Турчаніна. - Краматорськ: ДДМА, 2023. 179 с. С. 36-38;

14. Трембач І.О., Гринь О.Г. Обґрунтування можливості використання манганової руди в складі самозахисного порошкового дроту. Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві. Матеріали ІХ міжнародної науково-технічної конференції, 25–27 вересня 2023 р. / під заг. ред. А. М. Фесенка, М. А. Турчаніна. Краматорськ: ДДМА, 2023. 179 с. С. 118-120;

15. Гринь О.Г., Жаріков С.В., Трембач І.О., Гайворонський О.О., Дудинський О.Д. Дослідження процесу легування металу манганом на стадіях дугового процесу зварювання. Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві: матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції, 15–18 жовтня 2019 р. / під заг. ред. А. М. Фесенка, М. А. Турчаніна. Краматорськ. ДДМА, 2019. 240 с. с. 67–68;

16. Гринь О.Г., Трембач І.О., Воропаєв Є.В. Підвищення ефективності використання оксидів рідкоземельних металів в складі порошкового дроту. Молода наука - роботизація і нано-технології сучасного машинобудування: зб. наукових праць Міжнародної молодіжної науково-технічної конференції, 10-12 квітня 2024 р. / за заг. ред. С. В. Ковалевського, д-ра техн. наук., проф. and Hon.D.Sc., Prof. Predrag Dašić – Краматорськ: ДДМА, 2024. – 294 с. С. 141–146.

У дискусії взяли участь голова, рецензенти, офіційні опоненти та висловили зауваження:

Голова разової спеціалізованої вченої ради – Валерій КАССОВ, доктор технічних наук, професор, декан факультету машинобудування Донбаської державної машинобудівної академії.

1. В чому полягають технологічні особливості виготовлення запропонованого самозахисного порошкового дроту?

2. Як співвідносилися отримані механічні властивостями з результатами трибологічних випробувань (скретч тесту)?

3. Чи вирішували ви питання пошуку кореляції між показниками стабільності дуги та коефіцієнтом розбризкування?

4. За рахунок чого одержано розрахунковий промисловий економічний ефект при відновленні та зміцненні робочих поверхонь деталей, що працюють в умовах ударного зносу?

Рецензент – Олена БЕРЕЖНА, доктор технічних наук, професор, доцент кафедри автоматизації виробничих процесів Донбаської державної машинобудівної академії.

1. На с.2, абзац 3 зазначено, що дисертація присвячена проблемі розробки ... технології ... «Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-технічної проблеми розробки складу наповнювача самозахисного порошкового дроту і технології механізованого електродугового наплавлення», в той час як на с. 3, абзац 1 зазначено ... удосконалення технології ... «Метою роботи є розробка складу наповнювача самозахисного порошкового дроту для наплавлення деталей з високоманганової сталі, що забезпечують отримання оптимальних характеристик зміцнювальної фази і матриці, та удосконалення технології механізованого електродугового наплавлення».

2. На с. 102 (рис. 3.1) відсутній опис на ілюстрації однобарабанного волочильного стану.

3. На с. 5 (абзац 3 та 4) зазначено різні (можливо, як аналоги) визначення: екзотермічний додаток / суміш, та поняття екзотермічна суміш не відповідає переліку ключових слів (с. 6, абзац 2): екзотермічний додаток.

Рецензент – Юрій ДЬЯЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій і обладнання ливарного виробництва Донбаської державної машинобудівної академії.

1. В анотації стор. 3 (абзац 6) та стор. 4 (абзац 1), зазначено, що для аналізу стійкості до ударно-абразивного зношування використовують різні механічні властивості, такі як твердість, деформаційне зміцнення тощо. Автор не відзначив основну характеристику – відносна зносостійкість.

2. У вступі стор. 31 (структура та обсяг дисертації) зазначено (замість фактичного 212 сторінок) не вірна кількість – 219 сторінок.

3. По тексту розділу 1 стор. 37 та стор. 40 є неточності у номері джерел посилання.

4. З аналізу впливу мультифазної структури на зносостійкість високоманганової сталі стор. 43 (абзац 1) зазначено слово «охрупчіванню» доцільно замінити на «окрихченню».

5. В реченні «Висока ударна в'язкість дозволяє» стор. 65 (абзац 4). Слід викласти в такій редакції «Відносно висока ударна в'язкість дозволяє».

6. З опису методики оцінки стійкості наплавленого металу до ударно-абразивного зношування стор. 89 (рис. 2.4) по тексту відсутній опис номерів позицій, зазначених на рис. 2.4.

7. Речення стор. 116 (абзац 4) «Таким чином на показники стабільності зварювального струму найбільше бути чинити вплив встановлена напруга на джерелі живлення та вильоту дроту» доцільно було б викласти у такій редакції «Таким чином на показники стабільності зварювального струму найбільше впливає встановлена напруга на джерелі живлення та вильоту дроту».

8. По тексту стор. 119 (рис. 3.9), стор. 120 (рис. 3.10), стор. 122 (рис. 3.12), стор. 125 (рис. 3.14), стор. 126 (рис. 3.15), стор. 127 (рис. 3.16) спостерігається значна кількість неточностей, пов'язаних із дрібного шрифту на зазначених рисунках та деякі підписи виконані іншою мовою.

9. Назву підпункту 3.4.2 «Тагучі аналіз геометричних параметрів наплавленого валика» доцільно замінити на назву в такій редакції «Аналіз впливу режимів наплавлення на геометричні параметри наплавленого валика».

10. Описуючі дисперсійний аналіз термічного циклу наплавлення, речення стор. 137 (абзац 3) «Вплив інших режимів наплавлення на показники термічного циклу наплавлення знаходиться на рівні шуму» доцільно замінити реченням «Вплив інших режимів наплавлення на показники термічного циклу наплавлення є незначним».

Офіційний опонент – Віталій ДМИТРИК, доктор технічних наук, професор, професор кафедри зварювання національного технологічного університету «Харківській політехнічний інститут».

1. У змісті, стор. 16, не наведено: підпункт 2.2.1 (стор. 87); підпункт 2.2.2 (стор. 89); підпункт 2.2.3 (стор. 90); підпункт 2.2.4 (стор. 90); підпункт 2.2.5 (стор. 91).

2. У змісті, стор. 17, не наведено: підпункт 2.3.1 (стор. 92); підпункт 2.3.2 (стор. 92); підпункт 2.3.3 (стор. 93); підпункт 2.3.4 (стор. 94).

3. У змісті, стор. 17, не наведено: підпункт 3.2.1 (стор. 114); підпункт 3.2.2 (стор. 116); підпункт 3.2.3 (стор. 118); підпункт 3.3.1 (стор. 122); підпункт 3.3.2 (стор. 122); підпункт 3.3.3 (стор. 124); підпункт 3.4.1 (стор. 129); підпункт 3.4.2 (стор. 131), підпункт 3.4.3 (стор. 132).

4. У змісті, стор. 17, не наведено: підпункт 3.5.1 (стор. 136); підпункт 3.5.2 (стор. 137); підпункт 3.5.3 (стор. 138).

5. У змісті, стор. 17, не наведено: підпункт 4.2.1 (стор. 150); підпункт 4.2.2 (стор. 151); підпункт 4.2.3 (стор. 152); підпункт 4.3.1 (стор. 155); підпункт 4.3.2 (стор. 156); підпункт 4.3.3 (стор. 157); підпункт 4.4.1 (стор. 160); підпункт 4.4.2 (стор. 161), підпункт 4.4.3 (стор. 161).

6. Допускаються окремі помилки при наведені індексів хімічних сполук. Наприклад, стор. 102.

7. Мають місце граматичні помилки. Наприклад, стор. 177, 178, 186, 188, 190.

Офіційний опонент – Павло ПРИСЯЖНЮК, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютеризованого машинобудування Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

1. В першому розділі механізм динамічного деформаційного мартенситного перетворення для сталі 110Г13Л розглядається як безальтернативний, хоча для високоманганових сталей, залежно від співвідношення вуглецю та мангану зміцнення може відбуватись шляхом

мікродвійникування, разом цим на стор. 66, розглядається залежність механізму зміцнення від енергії дефектів пакування (SFE), однак не вказано як ця величина залежить від складу сталі.

2. Твердження на стор. 66, щодо того що карбідотвірні елементи такі як хром, молібден, титан і ванадій, сприяють підвищенню стабільності аустенітної фази є сумнівним та не підтвержено посиланням на літературні джерела, а також суперечить твердженню на стор. 67, де як основні стабілізатори аустеніту це манган та нікель.

3. У п.5 висновків до першого розділу вказано, що для розроблення СПД варто використовувати Si в межах 0.3-0.6 мас. %, однак чим зумовлено його використання не вказано.

4. Розділ 2, де описана методика досліджень варто було б доповнити даними, щодо характеристик вихідних матеріалів, таких як морфологія, дисперсність, виробник, хімічний склад і т.д.

5. Методика визначення коефіцієнту заповнення порошкової стрічки описана в розділі 2 та розділі 3, та полягає у розкритті сформованої порошкової стрічки, є, на мій погляд, не раціональною, оскільки можливо провести формування порошкової стрічки без шихти та далі оперувати отриманими значеннями як еталоном.

6. Коефіцієнти перенесення компонентів шихти варто було б обґрунтувати відповідними посиланнями таблиця 3.2.

7. У таблицях 3.4 та 3.5 варто було б навести вміст Y, або ж вміст оксидів на його основі.

8. Для забезпечення інформативності у додатку A1 та A2 варто було б використовувати масштабні мітки, а не величину збільшення. Також, враховуючи те, аналіз структур є важливою частиною дисертаційної роботи, їх знімки доцільно розмістити безпосередньо у тесті дисертації, а не в додатку, тобто як це було зроблено на рис.4.1.

9. На рисунку 3.18 для знімків зразків 2, 3, 6 та 8 спостерігається незначна пористість наплавленого шару, слід було б пролізувати причини їх виникнення та надати пояснення, чому в інших зразках даної серії вона не спостерігається.

10. У розділі 4, у частині, де йдеться про розміри зерен необхідно було б навести уточнення щодо методики їх виявлення : аналіз знімків, метод випадкових січних і т. п.. До того ж не зрозуміло за яким параметром було визначено розмір зерна: діаметр Фере, середній розмір від центра маси та ін.

11. Список цитованих джерел у четвертому розділі потрібно було б доповнити даними із іноземної періодики, у тому числі і такими де розглядається математичний апарат планування експерименту.

12. На дифрактограмі рисунок 5.1 яскраво виражені такі піки $\sim 40^\circ$ та 50° , які відповідають Cr, хоча тут, з огляду на склад СПД, слід було б очікувати піки α -Fe.

13. У таблиці 5.2 як прогнозовані фази зазначено $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{C}$ та $(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Mn})\text{C}$ -такі фази не є рівноважними, можливо йдеться про цементит $(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Mn})_3\text{C}$ та карбід $(\text{Fe}, \text{Cr}, \text{Mn})_7\text{C}_3$.

14. У підрозділі 5.3, де йдеться про трибологічні характеристики не наведено дані щодо абразивної зносотривкості за методиками описаними у другому розділі, зокрема таких як тертя по закріпленому та вільному абразиву.

15. Назва підрозділу 5.4 не відображає його змісту.

16. Для зразків у деформованому стані доцільно було б провести рентгенівський фазовий аналіз із тим щоб встановити фази, які забезпечують зносотривкість.

17. На стор. 178 зазначено, що при вимірюваннях індентор частково потрапляє у фазу Fe_2B , проте бор у системах легування сплавів для наплавлення не зазначено.

Результати відкритого голосування:

"За" 5 членів ради,

"Проти" 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Іллі ТРЕМБАЧУ ступінь доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія», за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової
спеціалізованої вченої ради ID 10227

Валерій КАССОВ

Проректор з наукової роботи,
управління розвитком та
міжнародних зв'язків

Михайло ТУРЧАНІН