



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Фізико-технологічного
Інституту металів та сплавів
НАН України

Анатолій НАРІВСЬКИЙ

« 05 » травня 2026 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 1/26 від 28 квітня 2026 р.
науково - технічного семінару Фізико-технологічного інституту металів та
сплавів Національної академії наук України

БУЛИ ПРИСУТНІ: зав. відділу, д.т.н., проф. Верховлюк А.М.; заст. директора, д.т.н., доц. Шалевська І.А.; зав. відділу, д.т.н., чл.-кор. НАНУ Квасніцька Ю.Г.; гол. н.с., д.т.н., проф., чл.-кор. НАНУ Мазур В.Л.; зав. відділу, д.т.н., с.н.с. Ноговіцин О.В.; зав. відділу, д.т.н., с.н.с. Пригунова А.Г.; пров. н.с., д.т.н., с.н.с. Нурадинов А.С.; к.т.н. Клименко С.І.; с.н.с., д.т.н. Михаленков К.В.; заст. зав. відділу, к.т.н. Сіренко К.А.; зав. відділу, к.т.н., ст. досл. Гнилоскуренко С.В.; заст. зав. від., д.т.н., ст. досл. Ворон М.М.; с.н.с., к.т.н. Скоробагатько Ю.П.; с.н.с., к.т.н. Пригунов С.В.; с.н.с., к.т.н. Дереча Д.О.; с.н.с., к.т.н., с.н.с. Гончаров О.Л.; с.н.с., PhD Вейс В.І.; с.н.с., к.т.н. Баранов І.Р.; н.с., PhD Нурадінов І.А.; вчений секретар, к.т.н. Лахненко В.Л.; с.н.с., к.т.н. Цір Т.Г.; с.н.с., к.т.н. Каніболоцький Д.С.; аспірант Дьяченко М.М.; Слюсарев В.А.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта відділу безперервного лиття та деформаційних процесів Чистякова Олега Валерійовича за матеріалами дисертаційної роботи **«Вплив пружних коливань і термочасової обробки на процеси кристалізації в металевих системах»**, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія, за спеціальністю 136 Металургія, освітньо-наукова програма «Металургія».

Тему дисертаційної роботи скориговано на засіданні вченої ради ФТІМС НАН України (протокол № 4 від "16" квітня 2026 року) у редакції **«Вплив пружних коливань і термочасової обробки на процеси кристалізації в металевих системах»**.

Науковим керівником затверджено д.т.н., с.н.с. Нурадинова А.С. (протокол № 6 від "24" листопада 2022 року).

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

К.т.н. Цір Т. Г.; Слюсарев В.А.; д.т.н., проф., чл.-кор. НАНУ Мазур В.Л.; д.т.н., ст. досл. Ворон М. М.; к.т.н. Каніболоцький Д.С.; к.т.н., ст. досл. Гнилоскуренко С.В.; д.т.н., проф. Верховлюк А.М.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

Д.т.н., проф., чл.-кор. НАНУ Мазур В.Л.; д.т.н., с.н.с. Пригунова А.Г.; к.т.н. Клименко С.І.; м.н.с. Слюсарев В.А.; к.т.н., ст. досл. Гнилоскуренко С. В.; д.т.н., проф. Верховлюк А. М.

УХВАЛИЛИ:

І. ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження аспіранта Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України Чистякова Олега Валерійовича на тему «Вплив пружних коливань і термочасової обробки на процеси кристалізації в металевих системах», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія, за спеціальністю 136 Металургія, освітньо-наукова програма «Металургія»:

1. Актуальність теми дослідження дисертаційної роботи зумовлена тим, що властивості кінцевої металопродукції значною мірою визначаються первинною кристалічною структурою, яка формується на стадії лиття, а керування структуроутворенням неможливий без впливу на зародження і зростання кристалів у металевих розплавах при їх твердненні. Аналіз існуючих наукових робіт показав, що, попри значну кількість досліджень з цього питання, відсутні однозначні результати практичного застосування окремих методів фізичних впливів на зародкоутворення у реальних металевих сплавах. Це визначає необхідність фундаментального опрацювання механізмів таких процесів. Для сучасної металургії, зокрема, при отриманні литих заготовок відповідального призначення актуальним є не лише встановлення причинно-наслідкових зв'язків у ланцюжку «структура–властивості», а й наукове обґрунтування зовнішніх методів впливу на процеси кристалізації металів, здатних зменшувати структурну та хімічну неоднорідність, рівень дефектності у литих заготовках.

Тому актуальним є дослідження, які дозволяють встановити механізми зовнішніх термосилових впливів на зародження та зростання кристалів у металевих розплавах для управління формуванням структур та властивостей литих заготовок.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційну роботу виконано в Фізико-технологічному інституті металів і сплавів НАН України в рамках науково-дослідної роботи № III-47-24-728 «Розроблення науково обґрунтованих прийомів управління процесами кристалізації металевих систем з використанням термосилових дій на рідкий метал та при його твердненні» (№ державної реєстрації 0124U001530).

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації одержані такі нові наукові результати:

1. Розвинуто уявлення про існування у розплавах металів механічних домішок, адсорбованих на поверхнях центрів кристалізації. Показано, що гетерогенне зародження кристалів у розплавах металів відбувається саме внаслідок активації таких зародків з появою на їх поверхнях джерел зростання.

2. Вперше експериментально доведено, що залежність переохолоджень розплавів металів перед кристалізацією від температур перегріву зумовлена зміною ступеня розчиненості присутніх у них обмежено розчинних домішок.

3. Набула подальшого розвитку теорія щодо механізму впливу пружних коливань на утворення центрів кристалізації у розплавах металів. Встановлено, що цей механізм полягає у штучному підвищенні активності адсорбованих зародків під впливом пружних коливань внаслідок появи на їх поверхнях джерел для зростання при примусовому механічному терті між собою, стінками ливарних форм та кавітаційної ерозії.

4. Експериментально доведено, що механізм впливу вібрації на процеси кристалізації металевих сплавів полягає у появі наступних додаткових ефектів: руйнуванні стовпчастих кристалів та розподілі цих уламків по об'єму розплаву; підвищенні швидкості зародження кристалів; зниженні часу тверднення.

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи, впровадження

Розроблені фізичні моделі та методики є універсальними і, змінюючи вихідні дані (геометричні, температурні, швидкісні тощо), можуть бути використані для проведення наукових досліджень з вивчення процесів кристалізації та структуроутворення для різних типів металевих систем.

Нові уявлення про гетерогенне зародження кристалів внаслідок активації адсорбованих на твердих підкладках зародків з появою на них джерел зростання дозволяють пояснити ряд експериментальних результатів,

тлумачення яких раніше зустрічало труднощі, тому що були зроблені, виходячи з припущень про флуктуаційне зародження кристалів з об'ємної рідини. Це дозволяє запропонувати нові шляхи для управління зародкоутворенням у розплавах металів, а, відповідно, формуванням структур і властивостей литих заготовок.

Теоретичні та експериментальні результати, які представлено в дисертаційній роботі можуть бути використані в навчальному процесі студентів технічних вузів на відповідних кафедрах та в лекційному курсі аспірантів.

5. Апробація/використання результатів дисертації

Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на міжнародних наукових, науково-технічних і науково-практичних конференціях: IX Міжнародній науково-технічній конференції «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві» (25–27 вересня 2023 р., м. Краматорськ) – С. 151–153, С. 96–99; XIX Міжнародній науково-практичній конференції «Литво. Металургія – 2023» (10–12 жовтня 2023 р., м. Харків–Київ) – С. 169–172; I Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції Achievements of 21st Century Scientific Community (14–15 вересня 2023 р., м. Дніпро) – С. 344–346; I Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції Transcending Boundaries: Unraveling the Dynamics of Cutting-Edge Research and its Transformative Impact on the Global Sphere (11–12 липня 2024 р., м. Дніпро) – С. 76–78; 8th International Scientific and Practical Conference Scientific Community: Interdisciplinary Research (6–8 вересня 2024 р., Hamburg, Germany) – P. 135–138; International Scientific-Practical Conference Science, Education and Society: New Research and Perspectives (31 січня 2025 р., Aarhus, Denmark) – P. 76–79; Міжнародній науково-практичній конференції «Вектори розвитку науки, освіти та технологій в умовах глобалізації» (12 березня 2025 р., м. Полтава) – С. 59–61; XXI Міжнародній науково-практичній конференції «Литво 2025» та XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Металургія 2025» (27–29 травня 2025 р., м. Київ–Харків) – С. 221–224; XXII Міжнародній науково-практичній конференції «Литво 2025» та XV Міжнародній науково-практичній конференції «Металургія 2025» (26–28 травня 2026 р., м. Київ–Харків) – С. 222–226; 287–291.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Чистякова О.В. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За темою дисертаційної роботи опубліковано 23 роботи, у тому числі:

- 8 статей у наукових фахових виданнях України (на момент опублікування) у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;
- 2 статті у періодичних наукових фахових виданнях проіндексованих у базах Scopus та/або Web of Science Core Collection: Q2-1, Q4-1;
- 11 тез виступів на наукових конференціях; .
- 2 статті, що додатково відображають результати дисертації.

Статті у закордонних наукових періодичних виданнях, що включені в міжнародні наукометричні бази даних «Scopus»:

1. Nuradinov A. S., Nogovitsyn A. V., Sirenko K. A., Nuradinov I. A., **Chystiakov O. V.**, Derecha D. O. Physical simulation of nucleation and crystallization processes in transparent organic melts // Physica Scripta. 2025. Vol. 100, No. 3. 035909. DOI: <https://doi.org/10.1088/1402-4896/adadb0>. Q2. *(Особистий внесок автора: підготовка зразків, участь у проведенні дослідів, формальному аналізі даних і редагуванні рукопису);*

2. Nuradinov A. S., Mazur V. L., Sirenko K. A., **Chystiakov O. V.**, Nuradinov I. A. Influence of the superheating temperature of metal melts on their supercooling before crystallization // Metallophysics and Advanced Technologies. 2025. Vol/ 47. № 10. P. 1125–1136. Q4. DOI: <https://doi.org/10.15407/mfint.47.10.1125>. *(Особистий внесок автора: участь у виборі режимів перегріву, проведенні дослідів, формальному аналізі переохолодження та редагуванні тексту);*

Наукові препринти, оприлюднені в міжнародному електронному архіві arXiv.org

3. A.S. Nuradinov, **O.V. Chistyakov**, K.A. Sirenko, I.A. Nuradinov, D.O. Derecha. The size effect on nucleation process during solidification of metals. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.04737>. Q1. *(Особистий внесок автора: підготовка зразків, проведення дослідів краплинним методом, обробка статистичних даних і участь у написанні окремих розділів);*

4. A.S. Nuradinov, **O.V. Chistyakov**, K.A. Sirenko, I.A. Nuradinov, D.O. Derecha. Influence of elastic oscillations on nucleation in metals. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.07826>. Q2. *(Особистий внесок автора: участь у розробленні методики накладання пружних коливань, підготовці зразків, проведенні експериментів і формальному аналізі даних);*

Статті у журналах, що включені до переліку фахових видань України:

5. Нурадінов А.С., Школяренко В.П., **Чистяков О.В.**, Нурадінов І.А., Зубеніна Н.Ф. Вплив швидкості охолодження при кристалізації на структуру сплавів В95 та Д16 // *Металознавство та обробка металів*. 2023. №2 (29). С. 36–43. DOI: <https://doi.org/10.15407/mom2023.02.036>. (Особистий внесок автора: підготовка зразків, участь у проведенні експериментів, обробці даних і аналізі структури);
6. В.П. Школяренко, А.С. Нурадінов, **О.В. Чистяков**, І.А. Нурадінов Спосіб уникнення гарячеламкості трубних заготовок зі сплаву АМг6 при литті у кокіль шляхом оптимізації температурних параметрів лиття та застосування вібрації. *Процеси лиття*. 2023. № 3 (153). С. 12-17. DOI: <https://doi.org/10.15407/plit2023.03.012>. (Особистий внесок автора: участь у плануванні та проведенні експериментів, виборі режимів вібрації, обробці результатів і формулюванні практичних рекомендацій);
7. Нурадінов А.С., Баранов І.Р., Пригунов С.В., Нурадінов І.А., **Чистяков О.В.** Методика дослідження зародження кристалів у розплавах краплинним методом // *Металознавство та обробка металів*. 2024. №2 (30). С. 27–35. DOI: <https://doi.org/10.15407/mom2024.02.027>. (Особистий внесок автора: підготовка зразків, участь у виборі параметрів дослідів, обробці результатів і редагуванні тексту);
8. Нурадінов А.С., Ноговіцин О.В., Гончаров О.Л., Нурадінов І.А., **Чистяков О.В.**, Зубеніна Н.Ф. Методика дослідження впливу перегріву на переохолодження металів та їх сплавів // *Процеси лиття*. 2024. №3. С. 19–27. DOI: <https://doi.org/10.15407/plit2024.03.019>. (Особистий внесок автора: підготовка зразків, участь у проведенні дослідів, формальному аналізі та інтерпретації результатів);
9. Нурадінов А.С., **Чистяков О.В.**, Нурадінов І.А. Структуроутворення і властивості литих заготовок під впливом вібрації при кристалізації розплаву // *Металознавство та обробка металів*. 2025. №4. С.12-23. DOI: <https://doi.org/10.15407/mom2025.04.012>. (Особистий внесок автора: підготовка зразків литих заготовок, участь у виборі режимів вібраційного впливу, проведенні експериментів, обробці даних і формулюванні висновків);
10. **Чистяков О.В.**, Нурадінов А.С., Ноговіцин О.В., Сіренко К.А., Баранов І.Р., Нурадінов І.А. Методика дослідження механізмів зародження кристалів у розплавах металів в залежності від їх обсягу та форми // *Металознавство та обробка металів*. 2025. №2. С. 47–58. DOI: <https://doi.org/10.15407/mom2025.02.047>. (Особистий внесок автора: провідна

роль у формуванні ідеї, методології дослідження, плануванні та проведенні експериментів, обробці й інтерпретації результатів, написанні основного тексту і погодженні остаточної редакції);

11. Нурадинов А.С., **Чистяков О.В.**, Гончаров О.Л., Нурадінов І.А. Про механізм впливу пружних коливань на зародження кристалів у металах // Процеси лиття. – 2026. – № 1. – С. 12-22. DOI: <https://doi.org/10.15407/plit2026.01.012>. *(Особистий внесок автора: підготовка зразків, участь у проведенні експериментів, обробці даних щодо зародження кристалів і редагуванні тексту);*

12. Нурадинов А.С., **Чистяков О.В.**, Нурадінов І.А. Вплив термочасової обробки та пружних коливань на кристалізацію металевих сплавів // Процеси лиття. – 2026. – № 2. – С 18-30. DOI: <https://doi.org/10.15407/plit2026.02.018>. *(Особистий внесок автора: участь у плануванні режимів, підготовці зразків, проведенні експериментів, обробці даних і підготовці матеріалів рукопису);*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

13. Школяренко В.П., Нурадинов А.С., Пригунов С.В., Нурадинов І.А., **Чистяков О.В.** Методика уникнення гарячеламкості трубних заготовок зі сплаву АМг6 при литті у кокіль шляхом оптимізації температурних параметрів лиття та застосуванню вібрації // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві». Краматорськ, 2023. С. 151–153. *(Особистий внесок автора: аналіз літературних джерел, участь в узагальненні даних щодо вібраційного впливу і підготовці окремих фрагментів тез);*

14. Нурадинов А.С., Школяренко В.П., **Чистяков О.В.**, Нурадінов І.А., Зубеніна Н.Ф. Дослідження впливу швидкості охолодження на структуру сплавів В95 та Д16 // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві». Краматорськ, 2023. С. 96–99. *(Особистий внесок автора: обробка результатів дослідження структури сплавів В95 та Д16, підготовка графічних матеріалів і оформлення тез);*

15. Нурадинов А.С., Ноговіцин О.В., Школяренко В.П., Нурадинов І.А., **Чистяков О.В.** Моделювання процесу утворення зародків в розплавах металів при їх охолодженні // Литво. Металургія – 2023 : матеріали ХІХ Міжнародної науково-практичної конференції. Харків–Київ, 2023. С. 169–172. *(Особистий внесок автора: аналіз літератури, участь у постановці задачі та підготовці окремих фрагментів тексту);*

16. Нурадинов А.С., **Чистяков О.В.**, Нурадинов І.А. Управління процесом утворення зародків в розплавах металів // Achievements of 21st Century Scientific Community : матеріали міжнародної конференції. Дніпро, 2023. С. 344–346. *(Особистий внесок автора: участь у виборі параметрів режимів, обробці експериментальних результатів, аналізі даних і формулюванні висновків);*
17. Нурадинов А.С., **Чистяков О.В.**, Нурадинов І.А. Дослідження зародження центрів кристалізації у прозорих розплавах модельних середовищ // Transcending Boundaries : матеріали міжнародної конференції. Дніпро, 2024. С. 76–78. *(Особистий внесок автора: аналіз літератури щодо модельних середовищ, участь у підготовці матеріалів і узагальненні висновків);*
18. Nuradinov A., Baranov I., Sirenko K., Nuradinov I., **Chystiakov O.** Effect of overheating on supercooling of metals // Scientific Community: Interdisciplinary Research. Hamburg, Germany, 2024. P. 135–138. *(Особистий внесок автора: відбір і аналіз літературних джерел, участь у систематизації даних і редагуванні тез);*
19. Nuradinov A., Baranov I., Sirenko K., **Chystiakov O.** Methodology for Studying the Spontaneous Mechanism of Crystal Nucleation in Thin Preparations // Science, Education and Society. Aarhus, Denmark, 2025. P. 76-79. *(Особистий внесок автора: участь у виборі параметрів дослідження, аналізі методики, обробці результатів та редагуванні тез);*
20. **Чистяков О.В.**, Нурадинов А.С., Гончаров О.Л., Сіренко К.А., Нурадінов І.А., Зубеніна Н.Ф. Спосіб гранулювання нікелевих сплавів шляхом їх безперервного розливання // Вектори розвитку науки, освіти та технологій. Полтава, 2025. С. 59–61. *(Особистий внесок автора: провідна роль у формуванні ідеї способу гранулювання нікелевих сплавів, аналізі літератури, постановці задачі, обґрунтуванні технологічної схеми, написанні тез і формулюванні висновків);*
21. Нурадинов А.С., Сіренко К.А., **Чистяков О.В.**, Нурадинов І.А., Пригунов С.В. Методика дослідження впливу поверхневих факторів на зародження кристалів у модельних середовищах // Металургія-2025 : тези доповідей міжнародної конференції. Київ, 2025. *(Особистий внесок автора: участь у виборі параметрів дослідження, підготовці модельних середовищ, обробці результатів та аналізі впливу поверхневих умов);*
22. Нурадінов І.А., **Чистяков О.В.**, Нурадинов А.С. Формування литих металевих заготовок під дією вібрації // Металургія-2026 : тези доповідей

міжнародної конференції. Київ, 2026. С. 222–226. (*Особистий внесок автора: участь у виборі параметрів дослідження, підготовці модельних середовищ, обробці результатів та аналізі впливу поверхневих умов*).

23. **Чистяков О.В.**, Нурадинов І.А., Нурадинов А.С. Управління процесом зародкоутворення у розплавах металів // *Металургія-2026 : тези доповідей міжнародної конференції*. Київ, 2026. С. 287–291. (*Особистий внесок автора: участь у виборі параметрів дослідження, підготовці модельних середовищ, обробці результатів та аналізі впливу поверхневих умов*).

Якість та кількість публікацій відповідають “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 р. № 44”.

II. ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Чистякова Олега Валерійовича на тему «Вплив пружних коливань і термочасової обробки на процеси кристалізації в металевих системах», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія, за спеціальністю 136 Металургія за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред’являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми «Металургія» ФТІМС НАН України.

III. РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Вплив пружних коливань і термочасової обробки на процеси кристалізації в металевих системах», подану Чистяковим Олегом Валерійовичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді ФТІМС НАН України утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

д.т.н., проф., зав. відділом ФТІМС НАН України

Верховлюк Анатолій Михайлович.

Члени:

Рецензенти:

д.т.н., с.н.с., зав. відділом ФТІМС НАН України

Пригунова Адель Георгіївна;

к.т.н., ст. досл., зав. відділом ФТІМС НАН України

Гнилоскуренко Святослав Віталійович.

Офіційні опоненти:

д.т.н., с.н.с., пров. наук. співр. ІЕЗ імені Є.О.Патона НАН України

Протоковілов Ігор Вікторович;

д.т.н., доц., професор кафедри Національного технічного університету України «КПІ імені Ігоря Сікорського» МОН України

Лютий Ростислав Володимирович.

Головуючий на семінарі
д.т.н., проф., зав. відділом
ФТІМС НАН України



Анатолій ВЕРХОВЛЮК

Науковий секретар семінару
к.т.н., заст. зав. відділом
ФТІМС НАН України

Катерина СІРЕНКО