МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ВИЩОЇ ОСВІТИ, НАУКИ ТА ІННОВАЦІЙ РЕСПУБЛІКИ УЗБЕКИСТАН
МІНІСТЕРСТВО НАУКИ ТА ОСВІТИ АЗЕРБАЙДЖАНСЬКОЇ РЕСПУБЛІКИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ (ПІМ-2026)

ТЕЗИ ДВАДЦЯТЬ ШОСТОЇ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(*25 – 28 вересня 2026 року*)

Харків

2026

УДК 004.9

Проблеми інформатики та моделювання (ПІМ-2026). Тези двадцять шостої міжнародної науково-технічної конференції. – Харків: НТУ "ХПІ", 2026. – 202 с.

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

- Міністерство освіти і науки України;
- Національна Академія наук України;
- Національний технічний університет "ХПІ", Харків;
- Національний університет "Одеська політехніка", Одеса;
- Інститут проблем моделювання в енергетиці імені Г.Є. Пухова НАНУ, Київ;
- Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків;
- Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ;
- Ташкентський інститут інженерів іригації і механізації сільського господарства, Ташкент, Узбекистан;
- Азербайджанський державний університет нафти і промисловості, Баку, Азербайджан;
- Грузинський технічний університет, Тбілісі, Грузія.

Електронна адреса сайта конференції: https://web.kpi.kharkov.ua/pim/

ISSN 2524-0269

© НТУ "ХПІ", 2026

COMPUTER MODELING AND THE DIGITAL TWIN CONCEPT IN HIGH-SPEED ELECTROCONSOLIDATION PROCESSES OF NANOCOMPOSITES

PhD, Assoc. Prof. V.P. Nerubatskyi, Dr. Sc., Prof. E.S. Hevorkian, PhD, Assoc. Prof. H.L. Komarova, PhD, Senior Lecturer L.V. Voloshyna, PhD, Assoc. Prof. D.I. Voloshyn, Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv

The current stage of industrial production and defense sector development in Ukraine requires a transition from empirical design methods to intelligent quality management systems based on Industry 4.0 concepts. This is particularly critical for creating high-performance structural nanocomposites (specifically zirconia-based), where traditional technological schemes are characterized by high energy consumption and prolonged cycles. Solving this problem is possible through the creation of integrated cyber-physical systems, the key element of which is the Digital Twin of the electroconsolidation technological process.

Within the proposed approach, a mathematical model has been developed for predicting density and temperature field distribution in the powder compact in real time. Unlike static calculations, the digital twin concept integrates real-time data on thermal field localization (reducing direct energy consumption by 65–70%), the dynamics of thermomechanical wear of graphite tooling, and operational metrological control parameters into a single information network.

The digital model provides not only the simulation of the sintering process but also feedback for automatic correction of processing modes to minimize defect rates and guarantee stable physical and mechanical characteristics of products for critical applications in railway transport, heavy engineering, and the defense industry. Compliance of manufactured parts with international quality standards within the Smart Manufacturing environment is achieved through continuous validation of digital twin data with non-destructive testing results.

The implementation of this approach allows for a detailed analysis of the impact of deviations in initial raw material parameters and energy resources on the final material structure. This makes it possible to adjust technological regulations in advance directly during the production cycle.

Thus, the integration of mathematical modeling of electroconsolidation into the digital manufacturing loop creates a reliable information framework for the rapid scaling of technologies and quality management at domestic enterprises.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ТЕЗИ ДВАДЦЯТЬ ШОСТОЇ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ "ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ" (ПІМ-2026)

Відповідальний за випуск лауреат Національної премії України імені Бориса Патона, д.т.н., проф. О.Ю. Заковоротний

Науковий редактор д.т.н. Леонов С.Ю.
Технічний редактор к.т.н. Мезенцев М.В.

Підп. до друку 13.09.2026 р. Формат 60x84 1/16. Папір Copy Paper.
Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 7,5.
Облік. вид. арк. 8,2. Наклад 120 прим.
Ціна договірна

Видавничий центр НТУ "ХПІ"
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2.

Виготовлено у ТОВ ВПП "Контраст".
Україна, 61166, м. Харків, пр. Науки, 40, оф. 221.
Св-во: ДК №1778 від 05.05.2004