



НОВІ ТА НЕТРАДИЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕНІ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ГРОМАДСЬКА ОРГАНІЗАЦІЯ АСОЦІАЦІЯ
ТЕХНОЛОГІВ-МАШИНОБУДІВНИКІВ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ІМ. В.М. БАКУЛЯ НАН УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ПАТ «ОДЕСЬКИЙ КАБЕЛЬНИЙ ЗАВОД «ОДЕСКАБЕЛЬ»
ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР «ВАРІУС»
ТОВ «ІМПЕРІЯ МЕТАЛІВ»
ТОВ ФІРМА «ДІАЛАБ» ЛТД

НОВІ ТА НЕТРАДИЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕНІ

NEW AND UNCONVENTIONAL TECHNOLOGIES IN COST-EFFECTIVE USE OF RESOURCES AND ENERGY

Матеріали міжнародної науково-технічної конференції

9-10 грудня 2025 року

Одеса – 2025

Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні : матеріали Міжнародної науково-технічної конференції (м. Одеса, 9–10 грудня 2025 р.) / Одеський національний морський університет [та ін.] – Одеса: Одеський національний морський університет, 2025. – 179 с.

New and unconventional technologies in cost-effective use of resources and energy : materials of International Scientific and Technical Conference (Odesa, December 9–10, 2025) / Odesa National Maritime University [et al.] – Odesa: Odesa National Maritime University, 2025. – 179 p.

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦІЇ

- 1 Перспективні технології та виробничі процеси майбутнього
- 2 Наукові питання галузевого машинобудування
- 3 Сучасні ресурсозберігаючі технології
- 4 Високопродуктивні інструменти та процеси у матеріалообробці
- 5 Автоматизація технологічних та виробничих процесів
- 6 Метрологічне забезпечення нових та нетрадиційних технологій
- 7 Динаміка і міцність машин
- 8 Технологічна динаміка
- 9 Методологічні питання вищої освіти у галузі нових технологій
- 10 Архітектура та будівництво

Матеріали представлені в авторській редакції.

© Одеський національний морський університет
© Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця
© Всеукраїнська громадська організація Асоціація
технологів-машинобудівників України

<i>Vasylkiv Vasyl, Dudin Oleksandr, Fetsych Bohdan, Makovynskyi Nazarii, Korniev Oleksandr, Huseinov Farhad</i>	
Information model of typical technological routes for manufacturing die and mold parts for a toolshop	31
<i>Vasylkiv Vasyl, Dudin Oleksandr, Fetsych Bohdan, Makovynskyi Nazarii, Korniev Oleksandr, Huseinov Farhad</i>	
Typical technological routes for manufacturing die and mold components using neural network–based models for technological decision support	33
<i>Василець Тетяна, Толсторебров Олександр</i>	
Методи оптимізації систем регулювання частотного електроприводу	35
<i>Вовк Валентин</i>	
Забезпечення точності при проектуванні компоновок та використанні мобільних портативних верстатів агрегатно-модульної конструкції	36
<i>Володченков Дмитро, Нечаєв Василь, Кравцова Дар'я</i>	
Аналіз ефективності tsa-індикаторів для ранньої діагностики втомних тріщин зубчастих коліс важких редукторів в умовах підвищеного шуму	37
<i>Волошкіна Ірина, Пижов Іван</i>	
Нові критерії управління та оцінки процесу алмазного шліфування надтвердих матеріалів	39
<i>Герасимов Ігор</i>	
Синергія зелених технологій та цифрової оптимізації на основі штучного інтелекту, як інструмент максимізації ресурсо- та енергозбереження в сучасних перевантажувальних комплексах	40
<i>Гришин Андрій</i>	
Чисельне моделювання нелінійної роботи залізобетонної шпунтової стінки причалу від дії динамічного навантаження	43
<i>Гришин Андрій, Олейніков Віталій, Шинкевіч Олексій</i>	
Нелінійний розрахунок огорожувальної споруди від дії динамічного впливу	44
<i>Гугнін Володимир, Галіборц Андрій</i>	
Вимірювання температури та обробка результатів у програмному середовищі «Scilab»	46
<i>Дубровський Михайло, Хонелія Натела</i>	
Егулювання несучої здатності по ґрунту шпунтових паль	48
<i>Ivashura Andrii</i>	
Current issues in resource conservation in mechanical engineering.....	50
<i>Ісіченко Олександр</i>	
Параметри шаржування під час шліфування металів	52
<i>Іщенко Наталія, Михайлусь Володимир</i>	
Шляхи підвищення енергозбереження побутових будинків	53
<i>Калюжна В.Є., Литвиненко В.В., Капішинський М.С., Любченко І.В.</i>	
Комплексне використання альтернативних джерел в морській портовій інфраструктурі	54

CURRENT ISSUES IN RESOURCE CONSERVATION IN MECHANICAL ENGINEERING

Mechanical engineering is traditionally one of the most resource-intensive sectors of the global economy, consuming significant volumes of metals, polymers, and non-renewable energy resources, which necessitates the acute implementation of resource-saving principles. The contemporary problematics of resource conservation extend beyond simple reduction in consumption norms and transform into a systemic approach based on the concept of the circular economy, whose goal is to create closed production cycles where the waste of one process becomes the raw material for another. The relevance of this problem is amplified by global climate challenges, the need to reduce greenhouse gas emissions, and the increasing volatility of raw material prices. The theoretical foundations of resource conservation in mechanical engineering are based on three key pillars: material efficiency, energy efficiency, and waste minimization throughout the entire product life cycle – from design to disposal.

1 **Material Efficiency and Innovative Design.** The key direction for resource conservation at the design stage is achieving maximum material efficiency, which implies creating products with the lowest possible mass while maintaining specified operational characteristics. Traditional shaping methods, such as casting and machining, are characterized by high material usage coefficients, which in some cases reach only 40-60 %, resulting in significant raw material losses in the form of chips and waste. The solution to this problem is directly related to the implementation of additive technologies (3D printing), which allow the creation of complex geometric shapes with virtually no waste (near-net-shape manufacturing) and the optimization of product topology to reduce their mass. For instance, the application of topological optimization in combination with additive manufacturing can reduce the mass of parts in the aerospace and automotive industries by 20-50 %. However, the widespread adoption of additive technologies is constrained by the high cost of equipment, materials (such as metal powders), and the need to develop new quality control and certification standards for critical components. Another important aspect is the use of new materials with improved characteristics. These include composite materials, high-strength and light alloys, as well as smart materials. The problem here lies in the complexity of their processing and, more critically, the difficulty in subsequent reprocessing and recycling after the product's service life expires, as many composites require specialized and costly disposal, thereby violating the closed-loop principle.

2 **Energy Efficiency of Production Processes.** The problems of energy conservation in mechanical engineering encompass both direct energy consumption during the production process (such as machine tools and thermal treatment) and indirect consumption (including heating, lighting, and ventilation). The implementation of the Industry 4.0 concept and the digitalization of production processes are key factors in increasing energy efficiency. The use of sensors and monitoring systems enables the real-time optimization of equipment operating modes,

thereby reducing downtime and non-productive energy consumption. For example, intelligent control systems can regulate the electricity consumption of CNC machines depending on the actual load and the characteristics of the material being processed. Nevertheless, the transition to digital production is fraught with serious barriers. Such barriers include significant investments in upgrading the outdated equipment fleet and creating an integrated IT infrastructure, as well as a shortage of specialists possessing competencies at the intersection of engineering, information technology, and cyber-physical systems, which slows down the pace of implementing intelligent solutions. Energy intensity remains a critical issue for processes such as thermal treatment and casting, where the share of energy costs can reach 30-40 % of the product's total cost, necessitating the introduction of new low-temperature or energy-free technologies.

3 Waste Management and Circular Economy. The most complex challenge of resource conservation is implementing circular economy principles, particularly in waste management and ensuring the reuse of components. For mechanical engineering, this means transitioning from the linear model (production – use – disposal) to the 3R model (Reduce, Reuse, Recycle) with an emphasis on extending the product's life cycle and its remanufacturing. The problem lies in the fact that mechanical engineering products have a long service life, which complicates the return of components to the production cycle. Furthermore, the dismantling and sorting of complex multi-component products (such as cars, machine tools) is a labor-intensive and costly process. The issue of recycling complex alloys and composite materials is particularly acute, as the mixing of different types of metals during processing reduces the quality of secondary raw materials. The lack of developed infrastructure for the collection, sorting, and high-tech processing of large and technically complex waste hinders the development of the secondary resource market. The solution requires implementing the "Design for Disassembly" (DfD) concept, where the product is initially designed with consideration for its easy breakdown into components and materials. It is also necessary to stimulate the practice of remanufacturing and restoring worn-out assemblies, which significantly reduces the consumption of primary materials and energy compared to producing new items.

The contemporary problems of resource conservation in mechanical engineering are systemic and complex. A successful transition to sustainable development requires the simultaneous resolution of technological, economic, and institutional problems. The primary barriers are high initial investments in additive technologies and digitalization, the lack of integrated infrastructure for recycling complex materials, and a shortage of personnel capable of working with innovative, closed-loop systems.

To overcome the identified problems and ensure the sustainable development of the industry, a complex of measures is necessary, starting with institutional support, which includes the implementation of government mechanisms to stimulate "green" investments, such as tax benefits and subsidies, for projects related to additive manufacturing, increasing energy efficiency, and recycling. Simultaneously, a key factor is personnel development, requiring the creation of interdisciplinary educational programs covering engineering ecology, industrial recycling, and Industry 4.0 competencies, in order to form a new generation of specialists.