

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ІСТОРІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ**

Навчальний посібник
третє видання

Харків
ХНАДУ
2025

УДК 629.2(091)
ББК 39.33
Б 74

Рекомендовано вченою радою (дозвіл №76/25/5.9 «16» травня 2025 року)
як навчальний посібник для здобувачів закладів вищої освіти

Рецензенти:

- А.А. Кашканов* – професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту,
д.т.н., професор, Вінницький національний технічний університет
М.Л. Шуляк – завідувач кафедри агроінжинірингу, д.т.н., професор,
Сумський національний аграрний університет
Р.В. Зінько – професор кафедри проєктування машин та автомобільного інжинірингу,
д.т.н., професор, Національного університету «Львівська політехніка»
О.В. Воронай – завідувач кафедри ДМіТММ, д.т.н., професор, Харківський
національний автомобільно-дорожній університет

Автори:

В.О. Богомолов, д.т.н., професор, В.І. Клименко, д.т.н., професор,
Д.М. Леонтъев, д.т.н., професор, А.В. Ужва, к.т.н., доцент, ХНАДУ.

Б 74 **В.О. Богомолов**
Історія інженерної діяльності. Розвиток автомобілебудування: навчальний
посібник. 3-є видання, доповнене / В. О. Богомолов, В. І. Клименко, Д. М. Леонтъев,
А. В. Ужва – Харків : ФОП Бровін О. В., 2025. – 194 с.

ISBN 978-617-8587-01-7

Викладено основні періоди розвитку інженерної діяльності щодо автомо-
білебудування. Розглянуто історичний аспект розвитку механізмів і машин, поперед-
ників сучасних автомобілів, і їх силових установок. Наведено відомості про
створення водяного колеса, парової машини, двигуна зовнішнього згорання,
застосування електричного струму й електроніки в автомобілебудуванні. Показані
етапи становлення автомобільного спорту і його вплив на окремі агрегати та вузли
сучасних автомобілів загального призначення, іл.

УДК 629.2(091)
ББК 39.33

ISBN 978-617-8587-01-7

© ХНАДУ, 2025
© В. А. Богомолов, В. И. Клименко,
Д. Н. Леонтъев, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
1. ОСНОВНІ ЕТАПИ ЕВОЛЮЦІЇ МАШИН.....	4
1.1. Машини, що замінюють живу силу	6
1.2. Машини, що замінюють фізичну силу людини та її вміння	15
1.3. Обчислювальні машини, що замінюють уміння людини, її фізичні, інтелектуальні функції.....	26
2. ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЯ	30
2.1. Винахідницький період історії конструкції автомобіля	35
2.2. Інженерний період історії автомобіля	48
2.3. Дизайнерський період	52
3. ДВИГУН: ВІД ВОДЯНОГО КОЛЕСА ДО ПАРОВОГО ДВИГУНА.....	63
3.1. Пароатмосферна машина Д. Папена.....	67
3.2. Насос Т. Севері.....	68
3.3. Машини Т. Ньюкомена	69
3.4. Перша універсальна пароатмосферна машина І.І. Ползунова.....	71
3.5. Винаходи Джеймса Уатта	73
4. ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДВИГУНА ЗОВНІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ	77
4.1. Розвиток парового двигуна.....	77
4.2. Парова турбіна	84
4.3. Розвиток двигуна Стірлінга	88
5. РОЗВИТОК ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ.....	95
5.1. Двигун внутрішнього згоряння поршневого типу	95
5.2. Роторно-поршневий двигун.....	107
5.3. Газотурбінний двигун	110
5.4. Реактивний двигун.....	113
6. РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЬНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ.....	117

7. РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ І ГІБРИДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	128
7.1. Етапи розвитку конструкції електромобілів	128
7.2. Електромобілі зі швидкозйомними акумуляторними батареями-контейнерами	142
7.3. Тенденції розвитку електромобілів у ХХІ ст.	142
7.4. Електромобілі з індуктивним підведенням електроенергії	145
7.5. Геліомобілі (сонцемобілі).....	146
7.6. Гібридні транспортні засоби та рекупераційне гальмування.....	149
8. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ АВТОМОБІЛІВ ДЛЯ ПЕРЕГОНІВ.....	155
8.1. Швидкісні автомобілі формули 1	155
8.2. Дорожні перегони.....	162
8.3. Трекові перегони	162
8.4. Перегони в гірській місцевості	163
8.5. Рекордні заїзди.....	163
8.6. Типи автомобілів для перегонів.....	164
8.7. Швидкісні автомобілі ХАДІ.....	170
ПІСЛЯМОВА.....	185
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ.....	186

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Turenko, A. M., Klymenko, V. I., Lukashev, I. V., Chernysov O. O. (2023). *Record-breaking racing cars Kharkiv national automobile and highway university (laboratory of racing cars KhANI): Popular science handbook of racing cars*. Kharkiv: KhNAHU.
2. Подлесний, С. В., Єрфорт, Ю. О., Іскрицький В. М. (2004). *Історія інженерної діяльності: Навчальний посібник*. Краматорськ: ДДМА.
3. Павленко І. І. (2007). *Промислові роботи: основи розрахунку та проектування*. Кіровоград: КНТУ.
4. Клименко, В., Лукашов, І., Шилов, А. (2014). Досягнення і рекорди лабораторії швидкісних автомобілів ХНАДУ. *Новий колегіум*, 4(78), 82.
5. Туренко, А. М., Клименко, В. І., Ужва, А. В., Ламла, Т. Л., Савченко, Є. Л., Сергієнко, О. В., Лукашов, І. В., Шаповаленко, В. О. (2018). *Експериментальні дослідження динаміки спортивного автомобіля з елементами пасивної безпеки і несучою системою з композитних матеріалів: Монографія*. Харків: ХНАДУ.
6. Клименко, В. І., Лукашов, І. В. (2023). *Лабораторія швидкісних автомобілів, що має статус національного надбання, як база підготовки висококваліфікованих кадрів*, Праці 87-ї Міжнародної науково-технічної та науково-методичної конференції ХНАДУ. Харків: ХНАДУ.
7. Клименко, В. І., Лукашов, І. В. (2023). *Перспективні напрямки створення та удосконалення автомобілів марки «ХАДІ» в умовах статусу лабораторії національного надбання, Сучасні технології в автомобілебудуванні, транспорті та при підготовці фахівців: Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції до Дня автомобіліста та дорожника*. Харків: ХНАДУ.
8. Туренко, А. М., Клименко, В. І., Лукашов, І. В., Волянський, Є. В., Сергієнко, О. В., Савченко, Є. Л. (2010). Патент України 47317. Київ: Державне патентне відомство України.
9. Богомолів, В. О., Клименко, В. І., Лукашов, І. В., Волянський, Є. В., Шаповаленко, В. О. (2021). Свідоцтво на промисловий зразок України 44426. Київ: Державне патентне відомство України.
10. Богомолів, В. О., Клименко, В. І., Лукашов, І. В., Волянський, Є. В., Шаповаленко, В. О. (2021). Свідоцтво на промисловий зразок України 44431. Київ: Державне патентне відомство України.
11. Богомолів, В. О., Клименко, В. І., Лукашов, І. В., Волянський, Є. В., Шаповаленко, В. О. (2021). Свідоцтво на промисловий зразок України 44465. Київ: Державне патентне відомство України.
12. Коваленко, В. М. (2002). У ХХІ столітті інженерія не поступиться першістю. *Науковий світ*, 10, 4-5.

13. *Нариси з історії природознавства і техніки: Республіканський міжвідомчий збірник АН УРСР.* (1980), (Вип. 26, 128 с.). Київ: Наукова думка.
14. Ракизов, А. І. (2002). Наука ХХІВ століття: глобальні трансформації і перспективи. *Науковий світ*, 5, 3-6.
15. Путяга, Т. В., Фрадлі, Б. Н. (1952). *Діяльність видатних механіків на Україні.* Київ: Державне видавництво технічної літератури України.
16. Онищенко, О. Г. (2000). *Історія інженерної діяльності: Навчальний посібник.* Полтава: ПолтДТУ.
17. Ларін, А. О. (2021). *Історія науки і техніки: Підручник.* Харків: НТУ «ХП».
18. Лебедєв, І. К., Ігнатова, Л. Р., Махінко, А. І. (2021). *Історія науки і техніки: Навчально-методичні матеріали для студентів факультету прикладної математики.* Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського.
19. Бєсов, Л. М. (2007). *Історія науки і техніки.* Харків: НТУ «ХП».
20. Іскович-Лотоцький, Р. Д., Севостьянов, І. В. (2015). *Історія інженерної діяльності: Підручник.* Вінниця: ВНТУ.
21. Мезенцева, О. М., Ковальчук, Н. В. (2022). *Історія інженерної діяльності: Навчальний посібник до виконання практичних робіт.* Кропивницький: ЦНТУ.
22. Мельник, О. О., Лобода О. І. (2018). *Історія науки і техніки: Навчальний посібник.* Мелітополь.
23. Косюр, Г. М. (2006). *Історія інженерної діяльності: Навчальний посібник.* Рівне: НУВГП.
24. Baker, Rosalie, Baker, Charles. (2001). *Ancient Egyptians: People of the Pyramids.* Oxford University Press.
25. Woods, Michael; Mary B. Woods (2000). *Ancient Machines: From Wedges to Waterwheels.* USA: Twenty-First Century Books.
26. Moorey, Peter Roger Stuart (1999). *Ancient Mesopotamian Materials and Industries: The Archaeological Evidence.* Eisenbrauns.
27. Humphris, Jane, Charlton, Michael F., Keen, Jake, Sauder, Lee, Alshishani, Fareed. (2018). Iron Smelting in Sudan: Experimental Archaeology at The Royal City of Meroe. *Journal of Field Archaeology*, 43(5), 399. doi:10.1080/00934690.2018.1479085.
28. Selin, Helaine. (2013). *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures.* Springer Science & Business Media.
29. Shepherd, William. (2011). *Electricity Generation Using Wind Power* (1 ed.). Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
30. Lakwete, Angela. (2003). *Inventing the Cotton Gin: Machine and Myth in Antebellum America.* Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
31. Kapur, Ajay, Carnegie, Dale, Murphy, Jim, Long, Jason. (2017). Loudspeakers Optional: A history of non-loudspeaker-based electroacoustic music. *Organised Sound*, 22(2). doi:10.1017/S1355771817000103.

32. Takashima, S. (2006). *Control of an automatic performance robot of saxophone: performance control using standard MIDI files*, Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems: Workshop on Musical Performance Robots and Its Applications. Beijing.
33. Tesla, N. (1891). U.S. Patent No. 454,622. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
34. Sobh, T. M., Wang, B., & Coble, K. W. (2003). Experimental robot musicians. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 38, 197-212.
35. Kapur, A. (2005). A history of robotic musical instruments. *ICMC*, 10, №. 1.88.
36. Garrison, E. G. (1999). *History of Engineering and Technology: Artful Methods* (2nd ed.). Retrieved from <https://doi.org/10.1201/9780203751749>
37. Smith, N A. F. (1977). The origins of the water turbine and the invention of its name. *History of Technology*, 2, 215-259.
38. Hill, D. (1984). *A History of Engineering in Classical and Medieval Times*. La Salle, IL: Open Court.
39. *Історія розвитку Tesla Motors: Офіційний сайт Tesla Motors*. Взято з <https://www.tesla.com>.

Навчальне видання

БОГОМОЛОВ Віктор Олександрович
КЛИМЕНКО Валерій Іванович
ЛЕОНТЬЄВ Дмитро Миколайович
УЖВА Анатолій Вікторович

ІСТОРІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ

Навчальний посібник

3-є видання, доповнене

(українською мовою)

Відповідальний за випуск *В.І. Клименко*

Редактор *Д.М. Леонтьєв*

Переклад на українську *А.В. Ужва*

Комп'ютерна верстка *Д.М. Леонтьєв*

Видавець ФОП Бровін О.В.
Свідоцтво про внесення суб'єкта до Державного реєстру
видавців та виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.
Формат 60x84/16 Ум. друк. арк. 11.16. Тир. 100 прим. Зам. 827.

Надруковано з макету замовника ФОП Бровіна І.П.
61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп.1, к.19. Т. (066) 822-71-30

СТИЛЬ®
ІЗДАТ
ДРУКАРНЯ
www.stil-izdat.com