

В. І. Борисенко**Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ, Україна**Відповідальний автор: vborysenko@isnpp.kiev.ua**СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ В ЯДЕРНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ**

Питання забезпечення енергетичної незалежності України залишатимуться актуальними і в післявоєнний період. Враховуючи вже наявні руйнування і пошкодження енергетичних об'єктів, перш за все ТЕС, ТЕЦ і ГЕС на порядку денному стоять питання оптимізації структури і обсягів виробництва електроенергії між різними типами генерації. Оптимізація має враховувати як світові тенденції, так і національні особливості – умови при обґрунтуванні вибору типів генерації, обсягів виробництва електроенергії, а також міжнародні зобов'язання України щодо використання низьковуглецевих технологій в енергетиці. У статті розглянуто світові тенденції в енергетиці взагалі, а в електроенергетиці більш детально в галузях ядерної і відновлювальної енергетики (ВЕ). Відзначено суттєве зростання встановленої потужності й обсягів виробництва електроенергії на об'єктах ВЕ. Наприклад, за останні два роки приріст встановленої потужності об'єктів ВЕ у сотню разів перевищив приріст потужності АЕС. З 2021 р. ВЕ за обсягами виробництва електроенергії випереджає АЕС, а у 2025 р. вперше у світі вийшло на перше місце, випередивши також теплові електростанції, що працюють на вугіллі.

Швидкий розвиток ядерної енергетики в 70–80-х роках ХХ сторіччя, під час якого в рік в експлуатацію вводилися АЕС сумарною потужністю до 40 ГВт, обернувся втратою довіри до безпеки ядерної енергетики після аварій 1979 р. на АЕС Три-Майл-Айленд, 1986 р. на Чорнобильській АЕС і 2011 р. на АЕС Фукусіма. Наслідки цього проявляються вже тривалий час. Так, наприклад, за 2025 р. на АЕС у світі в експлуатацію введено всього 3 ГВт потужностей. Наступним кроком у відновленні довіри до ядерної енергетики є впровадження реакторів підвищеної безпеки AP1000, EPR-1750, а також розвиток і впровадження інноваційних технологій в ядерній енергетиці, одним із проявів якої є розвиток технологій малих модульних реакторів (ММР).

У статті представлено аналіз основних характеристик AP1000, EPR-1750 і ММР, які вже будуються у світі, або знаходяться на завершальному етапі процесу ліцензування для їхнього подальшого розгляду для можливого впровадження в Україні.

Ключові слова: ядерна енергетика, енергоблок АЕС, виробництво електроенергії, AP1000, ВВЕР-1000, малі модульні реактори.

V. I. Borysenko**Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine**Corresponding author: vborysenko@isnpp.kiev.ua**CURRENT TRENDS IN NUCLEAR ENERGY**

Ensuring Ukraine's energy independence will remain a pressing issue in the post-war period. Given the existing destruction and damage to energy facilities, primarily thermal power plants, combined heat and power plants, and hydroelectric power plants, the agenda now includes optimizing the structure and volume of electricity production between different generation types. Optimization must take into account both global trends and national circumstances – the conditions for justifying the choice of generation types and electricity production volumes, as well as Ukraine's international commitments to the use of low-carbon energy technologies. This article examines global trends in the energy sector in general and in the electric power industry in more detail, focusing on nuclear and renewable energy (RE). Significant growth in installed capacity and electricity production volumes at RE facilities is noted. For example, over the past two years, 100 times more new capacity has been added at RE facilities than at nuclear power plants. Since 2021, RE has surpassed nuclear power plants in electricity production volumes, and in 2025, it took first place globally, overtaking coal-fired thermal power plants.

The rapid development of nuclear power in the 1970s and 1980s, during which nuclear power plants with a combined capacity of up to 40 GW were commissioned annually, resulted in a loss of confidence in the safety of nuclear power following the accidents at Three Mile Island in 1979, at Chornobyl in 1986, and at Fukushima in 2011. The consequences of this have been evident for a long time; for example, by 2025, only 3 GW of nuclear power capacity has been commissioned worldwide. The next step in restoring confidence in nuclear power is the introduction of AP1000 and EPR-1750 high-safety reactors, as well as the development and implementation of innovative nuclear power technologies, one manifestation of which is the development of small modular reactors (SMR) technologies.

This article presents an analysis of the key characteristics of AP1000, EPR-1750, and SMR reactors, which are already under construction worldwide or are in the final stages of the licensing process for further consideration for possible implementation in Ukraine.

Keywords: nuclear energy, NPP unit, electricity production, AP1000, VVER-1000, small modular reactors.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. IAEA. Power Reactor Information System (PRIS).
2. EMBER. Electricity Data Explorer.
3. Про схвалення енергетичної стратегії України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р., № 145-р. / On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2030. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 15.03.2006, No. 145-p.
4. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р., № 605-р. / On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2035 “Security, Energy Efficiency, Competitiveness”. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 18, 2017 No. 605-p.
5. Стратегія майбутнього: Україна – це енергетичний хаб, який допоможе Європі позбутися залежності від росії. Урядовий портал. 21 червня 2023 р. / Future Strategy: Ukraine is an energy hub that will help Europe get rid of its dependence on russia. Government Portal. June 21, 2023.
6. В.І. Борисенко, А.В. Носовський. Щодо будівництва нових ядерних енергоблоків в Україні. *Ядерна енергетика та довкілля* 1(231) (2022) 3. / V.I. Borysenko, A.V. Nosovskyi. On the construction of new nuclear power units in Ukraine. *Nuclear Power Environ.* 1(23) (2022) 3. (Ukr)
7. M.V. Ramana. Eyes Wide Shut: Problems with the Utah Associated Municipal Power Systems Proposal to Construct NuScale Small Modular Nuclear Reactors (Oregon Physicians for Social Responsibility, 2020) 21 p.
8. L.M. Krall, A.M. Macfarlane, R.C. Ewing. Nuclear waste from small modular reactors. *PNAS* 119(23) (2022) e2111833119.

Надійшла / Received 15.07.2026