

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ

Хоменко І. В., Стасюк І. В.

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Розглянуто питання енергетичної безпеки України. Представлено чотири рівня енергетичної безпеки: глобальний, державний, енергетичний та регіональний. Запропоновано заходи по підвищенню енергетичної безпеки України.

Постановка проблеми. Під енергетичною безпекою маємо на увазі надійне забезпечення всіх споживачів традиційними видами енергоресурсів (електроенергія, газ, нафту, вугілля, тепло). Енергетична безпека має кілька складових і є, безумовно, багаторівневим поняттям. Умовно можна виділити чотири рівні:

- 1) глобальний;
- 2) державний;
- 3) енергетичний;
- 4) регіональний.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Глобальний рівень:

- надійне забезпечення світової економіки традиційними видами енергоресурсів;
- зростання ефективності використання енергетичних ресурсів та захист навколишнього середовища;
- розробка та використання нових джерел енергії.

Історичний досвід свідчить про те, що фундаментом світової політики є стабільність поставок енергетичних ресурсів.

Для глобального рівня характерні складні взаємини між країнами постачальниками і споживачами енергоресурсів.

Мета статті. Метою проведених досліджень був аналіз енергетичної безпеки України при реформуванні енергетичного ринку.

Основні матеріали дослідження. Згідно з наявними прогнозами, світове енергоспоживання може зрости на 1/3 за найближчі 15 років і приблизно на 45% в майбутнім двадцятиріччя.

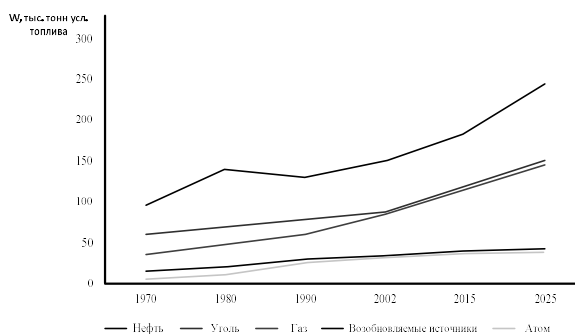


Рисунок 1 – Динаміка споживання енергії в світі за типами енергоносіїв

Ситуація на світовому ринку характеризується 4 обставинами:

При цьому світовий попит на нафту може зрости 2025 року на 3.5 млн. Барелів на день (42%), газу на 1.7 трлн. м³ (60%), при цьому ситуація з відомими покладами органічного палива має явно песимістичний характер (рис.1).

1) різке зростання споживання енергоносіїв азіатськими країнами (до 45% перспективного приросту світового попиту на нафту);

2) збільшення розриву між обсягами споживання і обсягами виробництва газу в країнах з розвинутою економікою (за оцінкою фахівців в найближчі роки 60-70% газопостачання в Європі буде забезпечуватися за рахунок імпорту);

3) брак нафтопереробки і транспортних потужностей, а також заходи з видобутку нафти;

4) недостатня інформаційна прозорість світової торгівлі нафтою.

Основними принципами енергетичної безпеки на даному рівні є: взаємна відповідальність і взаємозалежність; диверсифікація поставок енергетичних ресурсів, деполітизація, чесна конкуренція, глобальність і соціальна спрямованість.

Цілком очевидно, що забезпеченість паливно-енергетичними ресурсами держави, є визначальним фактором його економічного розвитку та соціальної стабільності.

Рівень забезпечення потреб держави якісними паливно-енергетичними ресурсами, є найважливішим критерієм паливно-енергетичного комплексу та значною мірою визначає ступінь економічної та політичної незалежності держави.

Державний рівень енергетичної безпеки вирішує наступне коло питань:

1) розробка та реалізація стратегічних науково обґрунтованих (економіка, енергетика, соціальна сфера) завдань розвитку держави;

2) необхідне і достатнє бюджетне фінансування енергетики, а також наукових програм і розробок в енергетичному секторі;

3) партнерські відносини з усіма державами, економіка яких впливає на енергетичний баланс України, а також, на машинобудівний комплекс нашої держави;

4) розробка збалансованої тарифної політики всередині і поза державою;

5) запобігання зниження рівня професійної підготовки в енергетиці;

6) розробка сучасної нормативно-правової бази для енергетики.

Основою енергетичної безпеки держави є стабільний розвиток ПЕК, диверсифікація джерел і шляхів імпорту енергоносіїв, а також ефективне використання енергії на основі широкого використання енергозберігаючих технологій. Особливо в енергодефіцитних державах, до яких належить Україна (рис.2). Частина імпорту з однієї країни не повинні перевищувати 30% від загальної потреби, в іншому випадку монопольними постачальниками може здійснюватися економічний та політичний тиск на країну імпортера.

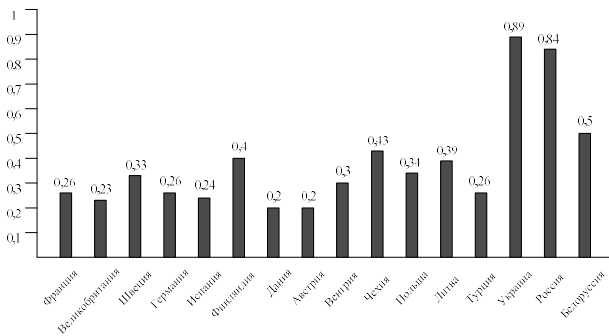


Рисунок 2 – Енергоємність країн світу, кг у.п. /\$ США

Для моніторингового значення енергетичної безпеки вводиться рівень енергоємності ВВП, а також енергоємність окремих галузей промисловості і основних видів продукції.

Енергоємність економіки визначається як відношення спожитих енергетичних ресурсів до ВВП держави за відповідний період (за рік) [2]:

$$L_{\text{ен}} e(b, p) = \frac{VE_{\text{ен}} e(b, p)}{GDP(GO)}, \quad (1)$$

де $L_{\text{ен}} e(b, p)$ - енергоємність економіки (галузі, продукції) відповідно;

$VE_{\text{ен}} e(b, p)$ - обсяг витрат енергетичних ресурсів в економіці (галузі, на виробництво конкретної продукції), млн. Тонн умовного палива;

$GDP(GO)$ - ВВП (випуск продукції галузі, випуск продукції даного виду), млн. дол. США.

Однією з умов забезпечення енергетичної безпеки України є раціональна структура балансу споживання енергоносіїв (ядерне паливо, водні ресурси, нетрадиційні види енергії), а також зменшення і оптимальне співвідношення використання природного газу і вугілля.

На енергетичному рівні розглядаються такі питання:

- 1) режимна керованість, надійність і збалансованість енергосистеми України;
- 2) продумане технічне переозброєння, реконструкція енергетичних об'єктів, впровадження нової техніки;
- 3) структурна оптимізація енергосистеми України;

4) об'єктивні техніко-економічні передумови об'єднання енергосистеми України і Росії, партнерські відносини з енергосистемами країн Західної Європи;

5) розвиток цивілізованого енергоринку.

Режимна керованість і збалансованість енергосистеми України передбачає підтримання балансів по активній та реактивній потужності. Для активної потужності можна записати:

$$\sum P_r = \sum P_{\text{н}} = \sum P_{\text{н}} + \sum \Delta P \rightarrow f = \text{const}, \quad (2)$$

де $\sum P_r$ - сумарна генерація активної потужності;

$\sum P_{\text{н}}$ - сумарне споживання активної потужності;

$\sum P_{\text{н}}$ - сумарне навантаження активної потужності;

$\sum P$ - сумарні втрати.

Порушення балансу по активній потужності призводить до зміни частоти в енергосистемі. Якщо сумарна генерація більше сумарного споживання, то це призводить до підвищення частоти, в протилежному випадку частота знижується.

Причинами цього може бути:

- аварійне відключення блоків на електростанції;
- аварійне відключення основного енергетичного обладнання на підстанціях;
- аварії на ВЛ і кабельних лініях електропередачі;
- аварійне відключення в розподільних мережах.

Баланс для реактивної потужності має вигляд:

$$\sum Q_r = \sum Q_{\text{н}} = \sum Q_{\text{н}} + \sum \Delta Q \rightarrow U = \text{const}, \quad (3)$$

де $\sum Q_r$ - сумарна генерація реактивної потужності;

$\sum Q_{\text{н}}$ - сумарне споживання реактивної потужності;

$\sum Q_{\text{н}}$ - сумарне навантаження реактивної потужності;

$\sum Q$ - сумарні втрати.

Порушення балансу по реактивним потужностям призводить до зміни рівня напруги в вузлових точках енергосистеми. Якщо генерація перевершує споживання, то напруга в вузлах зростає, а в іншому випадку - падає. Підтримка балансу по реактивній потужності є умовою сталості напруги в енергосистемі.

Розглянуті умови, дуже важливі для ефективного управління енергосистемою України. Технічно вони реалізуються в способах регулювання по частоті і напрузі. Національною особливістю енергетики України є висока частка АЕС в генеруючому секторі. Граничне значення частоти для енергосистеми України складає 49 Гц, це значення обумовлене технологічними процесами на АЕС. При такому значенні частоти, відбувається автоматичний 10% скидання потужності ядерних блоків. Ці процеси можуть призвести до зниження частоти менше 49 Гц (відповідно до техно-

логічних норм, відводиться 5 хвилин для підняття частоти в енергосистемі, в іншому випадку це може привести до серйозної системної аварії або розвалу енергосистеми України [3].

Хронологія аварії:

4 лютого 2000 в 16.34 в результаті аварійної ситуації відключився другий блок Запорізької АЕС. Частота впала до 49,1 Гц. Спрацювання верхніх рівнів АЧР не змогло забезпечити зростання частоти. В результаті був відключений перший блок Південно-Української АЕС. Частота стала менше 49 Гц, що призвело до автоматичної розвантаження інших блоків АЕС на 10%. У ситуації, що склалася було потрібно 4 хв. 39 сек. для підняття частоти до рівня 49,04 Гц за допомогою АЧР. До розвалу енергосистеми України залишалася 21 секунда.

Аналіз розглянутого матеріалу з енергетичної безпеки України показує, що за її розвиток серйозну відповідальність несуть обленерго, які не вживають необхідних заходів для аварійного зниження потужності споживачів і руйнують цілісність верхніх щаблів АЧР.

Крім того механізм впливу на енергопостачальні компанії (особливо приватизовані), які не вживають заходів щодо обмеження навантаження і виводять з дії потужності, які відключаються пристроями АЧР. На сьогоднішній день механізм впливу на енергопостачальні компанії не розроблений.

Такий стан створює загрози енергетичній безпеці України. Крім того існує ймовірність повторного виникнення і розвитку подібних ситуацій в майбутньому з новим знеструмленням на всій території України. Це обумовлено тим, що прийнята в галузі концепція формування АЧР не запобігає небезпечну для установок енергосистеми частоту струму:

- діючі нормативно-правові документи, розроблені ще на концептуальних принципах 60-х років і не враховують режимні зміни, що відбулися в ОЕС України. Також практично не враховують зміну структури генеруючих потужностей, склад і стану енергетичного обладнання, і т. ін.;

- мають місце суперечності між вимогами до виконання пристроїв АЧР і технологічними вимогами до експлуатації генеруючого обладнання;

- нові директивні документи, в яких повинні бути усунені всі недоробки й помилки директивних матеріалів минулих років.

З огляду на існуючі економічні, соціальні передумови можна передбачити, що велика системна аварія може мати не тільки важкі екологічні наслідки з довгостроковою втратою металургійного та хімічного комплексу, але і набуде характеру масштабної загальноєвропейської екологічної та техногенної катастрофи. За існуючими оцінками, відновлення енергоспоживання з розвалом ОЕС України, займе 30-45 діб [3].

Висновки. Розглянутий матеріал показує, що важливим аспектом енергетичної безпеки є раціональна структура енергетики України.

В даний час структуру енергетики України можна представити таким чином:

- 1) Міністерство енергетики та вугільної промисловості України;

- 2) Національна комісія з регулювання електроенергетики і комунальних послуг (НКРЕКУ);

- 3) Національна енергетична компанія НЕК "Укренерго";

- 4) ДП Національна атомна енергогенеруюча компанія "Енергоатом";

- 5) Генеруючі компанії (ТЕС, ГЕС);

- 6) електропостачальні акціонерні компанії (обленерго);

- 7) ДП "Енергоринок";

- 8) Блок-станції і інші джерела генерації.

Особливу роль в забезпеченні ефективної роботи енергетики України грає Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг (НКРЕКУ).

Список використаних джерел

1. Бабушкин В. М., Нейман В. А., Чевычелов В. А. Электрические сети: развитие, новые решения. Пособие для электроэнергетиков. Киев : Энергетика и электрификация, 2002. 168 с.

2. Методичні рекомендації щодо оцінки рівня економічної безпеки України [Текст] / за редакцією академіка НАН України Пиріжкова С. І. Київ : НІПМБ, 2003. 42 с.

3. Шидловський А. К. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття. Київ : Українські енциклопедичні знання, 2001. 400 с.

4. НЕК "УКРЕНЕРГО" [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua>.

5. Концепція функціонування та розвитку ОРЕ України. Постанова КМУ від 16.11.2002 року №1789.

6. Баркан Я. Д. Эксплуатация электрических систем. Москва : Высш. шк., 1990.

7. ГКД 34.20.507-2003. "Технічна експлуатація електричних станцій та мереж. Правила".

Аннотация

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УКРАИНЫ

Хоменко И. В., Стасюк И. В

Рассмотрены вопросы энергетической безопасности Украины. Представлены четыре уровня энергетической безопасности: глобальный, государственный, энергетический и региональный. Предложены меры по повышению энергетической безопасности Украины.

Abstract

ENERGY SECURITY OF UKRAINE

I. Khomenko., I. Stasiuk

The article deals with the issues of the energy security of Ukraine. Four levels of energy security are presented: global, national, energy and regional. As a result, we propose measures to improve energy security of Ukraine.