

УДК 338

*С.В. Канітула,*  
*к.е.н., доцент кафедри економічного аналізу і фінансів Криворізький технічний університет*  
*С.І. Шевченко,*  
*здобувач, Криворізький технічний університет*  
*В.В. Шнітко,*  
*Криворізький технічний університет*

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

*В статті піднімається проблема оцінки та управління енергетичної безпеки підприємства. Досліджено та проаналізовано існуючі підходи до визначення, класифікації та оцінки рівня енергетичної безпеки підприємства. Наведено удосконалене визначення енергетичної безпеки підприємства, визначено фактори її зовнішньої та внутрішньої загрози. Запропоновано метод оцінки рівня енергобезпеки підприємства на основі порівняння фактичних даних з нормативними. Встановлено аспекти та напрямки підвищення енергобезпеки підприємства.*

**Ключові слова:** енергетична безпека підприємства, енергетичні ресурси, енергоструктура, модель та методика оцінки.

*This article raises the problem of estimation and management of enterprise energy security. Present approaches for estimation, classification and estimation of enterprise energy security level were researched and analysed.*

*Improved definition of enterprise energy security was described, factors of its external and internal threats were defined. Method for estimation of energy security level was proposed, based a comparing of actual and normative data. Aspects and directions of effectiveness increase of enterprise energy security were determined.*

**Key words:** enterprise energy security, energy resources, energy structure, estimation model and procedure.

**Постановка проблеми.** В умовах зростання дефіцитності енергоносіїв і істотне підвищення їх вартості споживання вимагає посиленої уваги до енергозбереження та підвищення рівня енергобезпеки. Рациональне використання паливно-енергетичних ресурсів зумовлює для підприємств якісне виробництво, прийнятний рівень собівартості продукції, економічна самостійність та безпека. На сучасному етапі розвитку наша держава, на жаль, залишається однією з найбільш енергоємних країн світу. А енергоємність валового внутрішнього продукту – основний показник ефективності економіки. В Україні цей показник у кілька разів вищий, ніж у промислово розвинених країнах, що є наслідком технологічної відсталості, недосконалої галузевої структури вітчизняної економіки. Водночас невирішеним залишається питання надійності зберігання, транспортування та використання енергетичних ресурсів. Значну увагу слід приділяти впровадженню енергозберігаючих технологій та обладнання; стимулюванню економії енергоресурсів і запобіганню їх втратам.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням аспектів енергетичної безпеки підприємств присвячено роботи вітчизняних [1, 2, 8, 13, 15, 17, 20], російських [3, 6, 7, 14] та молдовських учених [5] де розглядаються основні підходи до визначення та оцінки рівня паливно-енергетичної безпеки промислових підприємств.

**Невирішені частини проблеми.** Незважаючи на актуальність питання енергетичної безпеки підприємства, серед теоретиків і практиків на сьогоднішній день немає єдності в тлумаченні її сутності та методичі управління. Сутність енергетичної безпеки підприємства розуміється односторонньо, більше як електрична безпека. Недостатньо приділяється уваги впровадженню енергозберігаючих технологій та обладнання на підприємствах, стимулюванню економії енергоресурсів і запобіганню їх втратам; застосуванню прогресивних показників нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів. На сьогодні відсутні чіткі та ґрунтовні методики оцінки енергетичної безпеки підприємства. Ці невирішені питання не дозволяють на відповідному рівні управляти безпекою підприємства, що негативно відображається на результатах його господарювання.

**Метою дослідження** є вивчення існуючих підходів до оцінки енергетичної безпеки підприємства та розробка методичі інтегрованої оцінки енергетичної безпеки підприємства з урахуванням сучасних потреб господарювання.

**Основні результати дослідження.**

Енергетична безпека підприємства (ЕБП) – стан захищеності енергетичного потенціалу підприємства від зовнішніх і внутрішніх загроз у різних формах, що забезпечує його стабільний розвиток відповідно до статутних завдань, а також здатність до протистояння і відтворення його оргструктури і статусу.

Зовнішніми загрозами послаблення ЕБП можна вважати брак зовнішніх і внутрішніх інвестицій. Труднощі в отриманні довгострокових кредитів від банків не дають змоги поповнювати обігові кошти підприємства і спрямувати їх на оновлення обладнання. Це призводить до використання застарілого технічно та морально обладнання та технологій, що тягне за собою загрозу для ЕБП.

Підвищення цін на енергоносії, значну частку яких Україна закуповує за кордоном, відсутність довгострокових контрактів із постачальниками, слабка платоспроможність – це зовнішні загрози енергетичній безпеці, що безпосередньо впливають на економічну безпеку підприємства.

Внутрішні загрози ЕБП – неефективна організація виробничого процесу, недостатньо кваліфіковані працівники, високий ступінь спрацьованості основних засобів, яке на підприємствах України становить подекуди 60-70%, а в деяких галузях сягає 80-85% [10]. Така негативна тенденція зростає, тому фінансові ресурси підприємства обов'язково потрібно спрямувати на оновлення техніки і технологій, відтворення їх на інноваційній основі. Проблеми з матеріальними ресурсами енергоструктури підприємства повинні стимулювати впровадження у виробництво нових технологій, які дають змогу виготовляти продукцію з меншими матеріальними витратами.

Однією з основних умов підвищення енергобезпеки підприємства є можливість власного забезпечення електроенергією найбільш важливих ділянок виробництва, для чого потрібно створити резервне джерело електричної енергії та систему резервного (автономного) електропостачання. Дизель-генераторні установки, газопоршневі електростанції, джерела безперебійного живлення - ось неповний список обладнання для забезпечення енергобезпеки підприємства. Власна генерація електроенергії дозволяє не залежати від зовнішніх постачальників, і підприємство буде в змозі самостійно підтримувати режим аварійного живлення.

Для підприємства економічно вигідно, якщо у його розпорядженні існує резервне джерело постачання електричною енергією, яке встановлюється самим споживачем і підтримується в стані готовності до використання при виникненні відключень або введенні обмеження споживання електричної енергії. Таке резервне джерело може знадобитись у разі стихійних лих, а також внаслідок необхідності відключення з метою усунення загрози життю і здоров'ю людей. Завдання забезпечення енергетичної безпеки підприємства повинне стати пріоритетним.

Незамінними для забезпечення безперебійного виробничого процесу стають автоматизовані резервні джерела електроенергії. У разі зникнення напруги або її падіння нижче встановленого значення, навантаження автоматично перемикається на резервний джерело, яке буде забезпечувати виробництво живленням, поки зовнішнє постачання не відновиться. При відновленні нормальної роботи мережі навантаження автоматично перемикається, а резервне джерело припиняє свою роботу. У деяких випадках в якості резервного джерела електроенергії доцільне застосування автоматичної системи на базі бензинових або дизельних електроагрегатів і джерела безперебійного живлення, що складається з акумуляторних батарей і інвертора, який забезпечує перетворення постійної напруги в струм промислової напруги і частоти. Перехід на акумуляторні батареї відбувається без перерви чи спотворення вихідної напруги. При падінні заряду батарей до встановленого рівня автоматично включається електроагрегат, який через джерело безперебійного живлення забезпечує енергопостачання споживачів і підзарядку батарей. При нормальній роботі мережі заряджання батарей здійснюється від мережі. Використання такої схеми дозволяє підвищити надійність резервного електропостачання, але збільшує його вартість.

Таким чином, вибір, установка і підключення резервної електростанції, стабілізаторів представляють собою триєдине завдання, вирішення якої слід довірити фахівцям. Це дозволить не тільки знайти оптимальний варіант, але й забезпечить тривалу, зручну, а, головне, безпечну експлуатацію обладнання.

Системний підхід до аналізу енергобезпеки промислового підприємства вимагає скрупульозний облік усіх значущих чинників, що впливають на стабільність виробничої енергосистеми.

Показники енергобезпеки підсистем оцінюють надійність і якість функціонування кожного виду електротехнічного обладнання, що відноситься до даного рівня; якість електроенергії; забезпечення всіх необхідних електричних, електромеханічних, електротермічних і технологічних режимів; ефективність використання електроенергії; зведення до мінімуму шкоди в аварійних режимах загальної системи електропостачання; електромагнітну сумісність між джерелами і приймачами електроенергії; комерційний і технічний обліки споживаної електроенергії, рівень автоматизації і прогнозування розподілом і споживанням електроенергії.

Аналізуючи все вище викладене, вважаємо за доцільне виділити наступні аспекти енергобезпеки підприємства:

- 1) укладання довготривалих договорів на постачання енергоносіїв (електроенергії, газу, холодної, гарячої і технічної води, стислого повітря, палива);
- 2) створення резервного джерела живлення або підключення до нього;
- 3) своєчасне виконання технічного обслуговування і ремонту обладнання;
- 4) контроль за технічним станом обладнання;
- 5) контроль за дотриманням режиму навантажень;
- 6) впровадження заходів щодо забезпечення збереження енергоресурсів.

Оцінка рівня енергетичної безпеки промислових споживачів дозволить розробити механізм забезпечення їх енергетичної безпеки, який спрямовано на підвищення енергоефективності виробництва і дозволить визначити напрями удосконалення механізмів управління виробничою діяльністю.

Аналізуючи існуючі наукові праці стосовно теми дослідження [2, 13, 15, 17] виділимо наступні чинники, що суттєво впливають на рівень енергобезпеки промислового підприємства:

- 1) безперебійність електропостачання;
- 2) рівень сплати за спожиту електроенергію;
- 3) рівень втрат електроенергії у мережах підприємства;
- 4) ступінь зносу енергоустаткування;
- 5) стале відхилення напруги.

З метою аналізу енергобезпеки підприємства сучасні дослідники виділяють такі показники (табл. 1) [1].

**Таблиця 1. Показники оцінки ефективності управління енергоносіями на підприємстві**

№ з/п	Найменування показника	Порядок розрахунку
Щомісяця		

1	Корисний відпуск електроенергії споживачам	Відношення показника в звітному місяці поточного року до аналогічного в минулому році
2	Технологічна складова втрат електроенергії	Частка від отриманої мережею електроенергії
3	Встановлене відхилення напруги	Середньомісячне значення за всіма споживачами
4	Частка крупних промислових споживачів	Частка споживання крупними промисловими підприємствами в загальному корисному відпуску
5	Комерційна складова втрат електроенергії	Частка від отриманої мережею електроенергії
6	Збирання коштів за поставлену електроенергію	Частка від виставленої суми до оплати споживачам
7	Рівень техніки безпеки на підприємстві	Кількість нещасних випадків та виробничих травм за місяць
8	Стан розрахунків з персоналом компанії	Кількість днів заборгованості персоналу по заробітній платі
9	Кількість виставлених претензій з боку інших компаній	Кількість отриманих листів від інших мереж та підприємств з претензіями за місяць
10	Прибуток підприємства	Темп зростання прибутку
Щороку		
1	Рівень фактичних втрат електроенергії у мережах	Частка від отриманої мережею електроенергії
2	Рівень автоматизації управління організацією	Кількість одиниць електронно-обчислювальної техніки на одного керівника
3	Обсяг засвоєних інвестицій на нову техніку	Частка грошових коштів на нову техніку від загальної вартості основних фондів
4	Ефективність існуючої системи мотивації персоналу	Частка робітників, задоволених системою винагородження
5	Рівень забезпечення соціальних гарантій працівникам	Частка соціальних виплат відповідно річного фонду оплати праці
6	Частка працівників, які підвищують кваліфікацію	Питома вага в загальній чисельності працівників, які підвищують кваліфікацію
7	Ступінь зносу устаткування	Коефіцієнт придатності
8	Рентабельність підприємства	Відношення прибутку від передачі електроенергії до витрат на передачу

Запропонований метод оцінки рівня енергобезпеки підприємства на основі порівняння фактичних даних з нормативними дозволяє охарактеризувати рівень енергобезпеки підприємства за трьома градаціями: енергетично безпечно, енергетично небезпечно, критично небезпечно.

Найважливіша сучасна проблема української енергетики – наявність значних втрат електроенергії під час її транспортування. Загальні фактичні втрати електроенергії в електричних мережах на передачу (ФВЕ) містять у собі дві складові: власне технологічні втрати електроенергії (ТВЕ) і комерційні втрати електроенергії (КВЕ). Протягом останніх років в Україні спостерігається стійка тенденція до зростання як технологічної складової втрат електроенергії, так і її комерційної складової. У ході аналізу причин виникнення комерційних витрат електроенергії в локальних електричних мережах вчені визначають [1] попередній перелік чинників, які впливають на його значення. До визначених чинників належать: корисний відпуск електроенергії споживачам (X1); частка транзиту в загальному обсязі переданої електроенергії (X2); частка непромислових споживачів у корисному відпуску (X3); частка населення у корисному відпуску (X4); якість роботи служби енергонагляду (X5); період року - зима (Z1); період року - літо (Z2); рівень сплати споживачами за електроенергію (X6).

Для визначення значущості окремих чинників та розробки економіко-математичної моделі залежності КВЕ від обраних чинників застосовується метод регресійного аналізу, завдяки якому всі локальні електричні мережі розділені на групи за значенням частки транзиту іншим ліцензіатам і частки промислових споживачів в корисній відпустці.

Під час дослідження були проаналізовані комерційні втрати електроенергії підприємств гірничо-металургійного комплексу, в результаті чого сформовано економіко-математичну модель оцінки комерційних витрат електроенергії:

– для першої групи (з часткою транзиту більше 20%)

$$BE_k = -0,14 \cdot (X1 + X2) + 335/X5 + 718/X6 \quad (1)$$

– для другої групи (з часткою транзиту менше 20% і часткою промислових споживачів більше 20%)

$$BE_k = 2,56 - 0,347 \cdot (X1 + X2) + 279 \cdot (X5 + X6) \quad (2)$$

– для третьої групи (з часткою транзиту менш 20% і часткою промислових споживачів менш 20%)

$$BE_k = -0,11 \cdot (X1 + X2) + 427 / (X5 + X6) \quad (3)$$

де X1 – корисний відпуск електроенергії споживачам електричних мереж, виражений в відсотках від отриманої мережею електроенергії, %;

X2 – транзит електроенергії іншим ліцензіатам, виражений в відсотках від отриманої електроенергії, %;

X5 – якість роботи служби енергонагляду та збуту, кількість обходів споживачів в % від планової величини;

X6 – рівень сплати за спожиту електроенергію споживачами, % від виставленої до сплати суми.

Чинники X3, X4, Z1 і Z2 відсутні в моделі внаслідок їх досить малих значень (менше 0,05).

Розроблену економіко-математичну модель оцінки пропонується використовувати під час прогнозування значень комерційних втрат електроенергії в локальних електричних мережах з метою їх попередження та підвищення точності планування виробництва. Для ефективного управління фактичними втратами електроенергії в локальних електричних мережах потрібно розробити систему заходів, спрямованих на регулювання виявлених чинників з метою максимального зменшення значень втрат електроенергії.

**Висновки.** Аналізуючи вище викладене, можна зробити такі висновки:

1. Під енергетичною безпекою підприємства пропонується розуміти захищеність енергетичного потенціалу підприємства від зовнішніх і внутрішніх загроз у різних формах, що забезпечує його стабільний розвиток відповідно до статутних завдань, а також здатність до протистояння і відтворення його оргструктури і статусу.
2. Зовнішніми загрозами послаблення ЕБП можна вважати брак зовнішніх і внутрішніх інвестицій, підвищення цін на енергоносії, відсутність довгострокових контрактів із постачальниками, неспроможність постачальника.
3. Внутрішні загрози ЕБП – неефективна організація виробничого процесу, недостатньо кваліфіковані працівники, високий ступінь спрацьованості основного капіталу тощо.
4. Основні умови підвищення енергобезпеки підприємства є можливість власного забезпечення електроенергією найбільш важливих ділянок виробництва.
5. На рівень енергобезпеки промислового підприємства найбільшою мірою впливають наступні чинники: електропостачання; рівень сплати за спожиту електроенергію; рівень втрат електроенергії у мережах підприємства; ступінь зносу енергоустаткування; сталі відхилення напруги.
6. Запропонований метод оцінки рівня енергобезпеки підприємства на основі порівняння фактичних даних з нормативними дозволяє охарактеризувати рівень енергобезпеки підприємства за трьома градаціями: енергетично безпечно, енергетично небезпечно, критично небезпечно.
7. Економіко-математичну модель оцінки комерційних втрат електроенергії пропонується використовувати під час прогнозування стану енергобезпеки підприємства з метою запобігання кризових явищ.

#### Література:

1. Амеліницька О. В. Методичні дослідження щодо оцінки ефективності системи управління локальними електричними мережами// Матеріали 7-ої Міжнародної конференції студентів і молодих вчених «Економіка і маркетинг в XXI сторіччі». – Донецьк, ДонНТУ, 2006. – С. 11-13.
2. Андрийчук В. Енергобезпека: енергозбереження і напрями диверсифікації енергопостачання (у контексті перспективи взаємодії України та Польщі) // Економічний часопис – XXI. – 2007. – № 7-8. – С. 11-16.
3. Борисов, И.И. О проблемах топливно-энергетического комплекса России – основы модернизации экономики и гаранта безопасности страны / И.И.Борисов // Энергетик. – 2006. – № 7. – С. 4
4. Бурлака В.Г., Шерстюк Р.В. Трансформація ринків нафти і газу: Монографія. –К.: НАУ, 2005. – 320 с.
5. Быкова, Е.В. Региональные проблемы энергетической безопасности Молдовы и Украины / Е.В.Быкова // Светотехника и электроэнергетика. – ХНАМГ. – 2004. – № 4. – С. 64.
6. Воропай Н.И., Седнеров С.М., Славин Т.Б. и др. О сущности и основных проблемах энергетической безопасности России // Изв. РАН. Энергетика. –1996. – № 3. – С. 38-49.
7. Гарантированное обеспечение энергетической безопасности Московского региона // Энергетик. – 2006. – № 11. – С. 4.
8. Долинський А.А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики // Наука та інновації. – 2006. – № 2. – С. 19-29.
9. Економіка підприємства / [за ред. С.Ф. Покропивного]. – К.: КНЕУ, 2000. – 526 с.
10. Економічна безпека підприємств, організацій та установ: навчальний посібник./ Ортинський В.Л., Керницький І.С., Живко З.Б. –К.: Правова єдність, 2009. – 544 с.
11. Енергетика світу та України. Цифри та факти. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 404с.
12. Енергетична стратегія України до 2030 року . // Розпорядження Кабінету Міністрів України № 145-р від 15.03.2006 року .
13. Забезпечення енергетичної безпеки України / Рада національної безпеки і оборони України, Національний інститут проблем міжнародної безпеки. –К.: НІПМБ, 2003. – 264с.
14. Иваненко С. Энергосбережение веление времени // Финансовый директор. –2007. – № 3. – С. 20-23.
15. Карпенко В.О. Енергетична політика України після українсько-російського газового конфлікту: шляхи подолання критичної залежності // Стратегічні пріоритети. – 2007. – № 4(5). – С. 110-116.
16. Манаков, М.В. Отражающая теплоизоляция и энергосбережение / М.В.Манаков // Энергонадзор и энергобезопасность. – 2005. – № 4. – С. 40.
17. Напрямки розвитку шляхів транспортування нафти та енергетична безпека України. Оцінка та аналіз: Науково-технічний звіт / За ред. А. Шевцова. –Дніпропетровськ: ДФНІСД, 2001. – 168с.
18. Півняк Г.Г. Енергозбереження в промисловому секторі економіки України // Наука та інновації. – 2006. – № 2. – С. 76-85.
19. Саприкін В. Про «Концепцію державної енергетичної політики України на період до 2020 року» // Дзеркало тижня. – 2001. – № 8 (332).
20. Серeda Л.О. Проблеми енергетичної безпеки України, у контексті трансформації європейського енергетичного ринку // Економічний простір. –2009. –№24.

Стаття надійшла до редакції 01.08.2010 р.



ТОВ "ДКС Центр"