

ОЦІНЮВАННЯ ЗБИТКІВ ПІДПРИЄМСТВ ВІД ПОРУШЕННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто шляхи оцінювання збитку підприємства при порушенні електропостачання.

Ключові слова: система електропостачання, збитки, промислове підприємство, надійність.

Abstract

In this work was review the ways of evaluating damage to the enterprise the excitation electricity supply.

Keywords: electricity supply system, losses, industrial enterprise, reliability.

Вступ

Інтенсивність та прибутковість виробництва напряму залежить від енергетичних складових. Збитки від порушення електропостачання є досить істотним фактором, який впливає на собівартість продукції. І хоча доля витрат на електроенергію в собівартості середньостатистичної продукції не висока, втрати внаслідок порушення електропостачання для підприємств можуть бути непомірно високими, оскільки більшість сучасних промислових об'єктів діють в безперервному циклі виробництва продукції, тобто працюють цілодобово.

В енергосистемі можливі випадки виникнення дефіциту потужності та енергії, що змушують енергосистему відключати частково навантаження споживачів чи тимчасово обмежувати відпуск електроенергії. При порушенні електропостачання споживачів виникає народногосподарський збиток. Оцінити вартість перерв електропостачання в цілому – завдання дуже складне, оскільки воно торкається ряду недостатньо вивчених питань. Збиток, зокрема, залежить і від часу невідпуску електроенергії (в межах доби, року), і тривалості й значення цього невідпуску, і від структури споживачів, яка різна в окремих енергопостачальних організаціях та зміна у часі. Збиток стає кількісно невизначеним при невідпуску електроенергії населенню, транспорту, для потреб освітлення, опалення. Значно простіше завдання – це визначення збитків від порушення електропостачання за окремими категоріями споживачів, наприклад по промисловим підприємствам. Отже, важливими питаннями залишаються методи оцінювання збитку від порушення електропостачання та шляхи їх максимального зменшення.

Результати дослідження

Під надійністю системи електропостачання (СЕР) розуміють властивість системи виконувати задані функції, забезпечуючи експлуатаційні показники у заданих межах протягом необхідного часу. У загальному випадку потрібна надійність живлення для СЕР промислових підприємств може бути забезпечена необхідною кількістю генераторів, трансформаторів, секцій шин, живлячих ліній та засобів автоматики. Для вибору оптимального варіанту системи електропостачання необхідно розв'язати три взаємопов'язані технічні і техніко-економічні задачі: визначення надійності варіантів СЕР, що розглядаються; визначення капітальних затрат та річних експлуатаційних витрат, що відповідають кожному варіанту СЕР; оцінка шкоди споживачу, що нанесена внаслідок перерви електропостачання в залежності від надійності живлення.

Рівень надійності може підвищитись за рахунок встановлення дорожчого та якіснішого обладнання із запасом по напрузі та струмі, яке буде надійніше працювати. При цьому, збільшення капітальних затрат повинно супроводжуватись зниженням очікуваних збитків із таким розрахунком, щоб це зниження забезпечувало загальне зниження приведених затрат.

Тривалість перерви електропостачання споживача складається із часу, що необхідний для

ліквідації причин перерви електропостачання та часу, який необхідний для поновлення електропостачання. Перерва електропостачання приводить до збитків споживача тільки в тому випадку, якщо час перерви перевищує чи дорівнює граничному часу, який різний для різних споживачів. Він визначає мінімальну тривалість перерви електропостачання, яка не відображається на роботі споживача, що розглядається. Час визначає вимоги до показників надійності СЕП. Для споживачів 1-ї категорії недопустима перерва в електропостачанні більше часу. Допустима перерва в живленні споживачів 2-ї і 3-ї категорії може бути визначена на основі техніко-економічного порівняння різних варіантів СЕП.

До наслідків порушення електропостачання можна віднести такі складові:

- простій загального виробничого циклу, робота якого неможлива без повного енергопостачання;
- поломка обладнання та устаткування внаслідок раптового відключення електроенергії, що супроводжувалося різкими стрибками напруги;
- брак продукції внаслідок раптової зупинки виробничого процесу;
- післяаварійна наладка технологічного процесу підприємства.

Підприємства із автоматизованими лініями виробничого процесу потребують додаткового часу на перезапуск виробництва. Це пов'язано із перепрограмування комп'ютеризованого обладнання. В середньому на наладку процесу після раптового відключення може знадобитись від 15 хвилин до 4 годин.

Економічні збитки можуть бути прямими та непрямими. Збитки споживача від перерви електропостачання:

- збитки від розладу технологічного процесу, браку продукції, аварій (прямі збитки);
- збитки від недовипуску продукції, викликані простоем виробництва (непрямі збитки).

Підприємства з переривчастим виробничим процесом можуть відновити недовипуск продукції після відновлення схеми електропостачання і тому, незважаючи на деяке зниження рентабельності, несуть менший збиток у порівнянні з підприємствами, що працюють по безперервному графіку. Збиток від перерви електропостачання для підприємства з безперервним виробничим процесом:

$$Z_{\text{п}} = Z_{\text{в}} + Z_{\text{н,п}}$$

Для підприємств, що працюють по переривчастому графіку збиток від перерви електропостачання буде:

$$Z_{\text{п}} = Z_{\text{н,п}} + Z_{\text{д}}$$

де $Z_{\text{п}}$ - збитки, пов'язані з фактом раптовості перерви електропостачання;

$Z_{\text{н,п}}$ - збиток від недовипуску продукції через перерву у електропостачання;

$Z_{\text{д}}$ - збиток, що виникає додатково при компенсації недовипуску продукції після відновлення електропостачання за рахунок оплати простою робочих і понаднормових робіт.

У наведеному виразі є складова збитку $Z_{\text{в}}$ і з нею насамперед доводиться рахуватися при проектуванні схеми електропостачання споживача.

На величину збитку вирішальний вплив мають найбільш відповідальні електроприймачі споживача, що вимагають більш високого ступеня надійності електропостачання. Ці електроприймачі за потужністю на більшості підприємств не перевищують 50% загального навантаження підприємства, однак по них визначається рівень надійності зовнішньої схеми електропостачання підприємства.

Крім збитків від недовипуску продукції внаслідок псування сировини існують ще кілька важливих видів збитку, які доцільно розглядати окремо так як вони мають свої особливості та мають різне значення в залежності від технологічних умов підприємства та режиму його роботи. До таких збитків відносять:

- збиток від недовикористання виробничих фондів ($Z_{\text{к}}$);
- збиток через оплату робітникам за вимушений простій і зростання частки загальнозаводських і загально-цехових витрат у собівартості продукції ($Z_{\text{ф}}$);
- збиток через витрати з оплати за заявлену потужність ($Z_{\text{з,п}}$).

Ці збитки залежать від часу простою. Їх доцільно обчислювати за певний проміжок часу: місяць квартал рік. Перша частина збитку визначається за виразом:

$$Z_k = P_n \cdot \frac{K}{W_r} \cdot P_{\text{від}} \cdot Dt = P_n \cdot \frac{K}{W_r} \cdot W_{\text{нед}}$$

де $W_{\text{нед}}$ - кількість недовідпущеної електроенергії;

W_r - річне споживання електроенергії;

$P_{\text{від}}$ - відключена потужність (навантаження);

Dt - тривалість порушення електропостачання.

$$Dt = t_{\text{п}} + t_{\text{тех}}$$

де $t_{\text{п}}$ - час перерви електропостачання;

$t_{\text{тех}}$ - тривалість налагодження технологічного процесу після відновлення електропостачання.

Друга складова збитку може бути визначена через відношення трудомісткості та енергоємності підприємства:

$$Z_{\text{ф}} = b_{\text{пр}} \cdot \frac{\Phi_r}{W_r} \cdot W_{\text{нед}}$$

де Φ_r - річний фонд зарплати виробничого персоналу підприємства;

$b_{\text{пр}}$ - постійний коефіцієнт, що враховує особливості витрат підприємства при простої робітників. При цьому:

$$b_{\text{пр}} = b_1 \cdot b_2 \cdot b_3$$

де, b_1 - враховує зменшення оплати робітникам за час простою;

b_2 - враховує, що частина робітників (приблизно 10%) під час перерви використовується на інших роботах;

b_3 - враховує, що при відключеннях енергосистема, як правило, зберігає електропостачання навантажень аварійної та технологічної броні (до 30%).

Деяким зростанням частки загальнозаводських і загально-цехових витрат у собівартості продукції можна знехтувати.

Збиток через витрати з оплати за заявлену потужність, що бере участь в максимумі енергосистеми (за преїскурантом тарифів на електричну енергію), може бути визначений:

$$Z_{\text{оп}} = \frac{\Gamma}{T} P_{\text{від}} \cdot Dt = \frac{\Gamma}{T} \cdot W_{\text{нед}}$$

де Γ - розмір річної оплати підприємств за 1кВт заявленої потужності, що бере участь в максимумі енергосистеми.

Сумарний збиток промислового підприємства ($Z_{\text{п,п}}$) буде:

$$Z_{\text{п,п}} = \left(P_n \cdot \frac{K}{W_r} + \alpha_{\text{пр}} \cdot \frac{\Phi_r}{W_r} + \frac{\Gamma}{T} \right) \cdot W_{\text{нед}}$$

Висновки

Великої актуальності набуває надійність в електропостачанні промислових підприємств при порушенні якої виникають збитки. Їх величина залежить від багатьох аспектів, зокрема: технологічного процесу виробництва, схеми електропостачання, тривалості перерви в постачанні, потужностей виробництва, кількості працівників та можливості задіяти їх на інших роботах при відключеннях чи обмеженнях електропостачання. Розрахунки збитків носять важливе практичне значення адже їх доцільно застосовувати при визначенні собівартості продукції на підприємстві, а

також при проведенні техніко-економічних розрахунків та виборі СЕП підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яковлев А. І. Методи оцінки збитку на підприємствах при виході з ладу електротехнічного обладнання : монографія / А. І. Яковлев, О. В. Мозенков, В. М. Кобелев. – Харків : ВВП «Контраст», 2012. . 120 с.

2. Ковальов Є. В., Гуревичев М. М., Соколова Л. В. Визначення збитків при нерівномірності постачання продукції електроенергетичних підприємств / Є. В. Ковальов, М. М. Гуревичев, Л. В. Соколова // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Технічний прогрес та ефективність виробництва. 2013. №. 51 (957). С. 99-105.

Шулле Юлія Андріївна – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Педос Тетяна Зіновіївна – асистент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: tanushka.em@gmail.com.

Shulle Yuliya – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shullye.y.a@vntu.edu.ua.

Pedos Tetyana – assistant professor of the Department of Electrical Systems of Power Consumption and Energy Management of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tanushka.em@gmail.com.