

УДК 622:621.31

Пересунько І.І., асистент,
Сінчук І.О., к.т.н., доцент,
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ДО ПРОБЛЕМ КЕРУВАННЯ РІВНЕМ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ЗАЛІЗОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Особливістю вітчизняної промисловості є наявність у ній 51 енергоємного підприємства (гірничо-металургійного та нафтохімічного), які споживають близько половини електричної енергії (ЕЕ) всієї промислової галузі [1]. При цьому майже 33% (16-ть підприємств) енергоємних виробництв знаходяться у Дніпропетровській області, споживаючи 48% від усього обсягу споживання електричної енергії даній області. У свою чергу, біля 30 % обсягу електроспоживання вищезгаданої області відноситься до гірничо-металургійних підприємств Криворізького залізорудного басейну, продукцією яких є залізорудна сировина (ЗРС). Така концентрація кількості даних видів підприємств в окремо взятому територіальному регіоні - істотно впливає як на перспективи прогнозування періодів завантаження енергосистеми по потужності (рік, квартал) так і на більш «короткі» - години доби.

В свою чергу, режими споживання ЕЕ в силу різниці у тарифах оплати за спожиту енергію в залежності від часу доби, істотно впливає на собівартість продукції - ЗРС, один з основних джерел поповнення валютних запасів України [2]. При цьому, незважаючи на різні, а точніше протилежні економічні позиції в ролі добових рівнів електричних навантажень енергосистем і споживачів (в даному випадку залізорудних підприємств) обидві сторони цікавить питання рівномірності обсягів споживання ЕЕ за аналогічний період, т. є рівномірність у часі доби насамперед. Між тим, як свідчать результати досліджень [3,5], коливання рівнів споживання ЕЕ залізорудними підприємствами є максимальними порівняно з іншими галузями промисловості в т. ч. вугільної. Причина таких коливань лежить у самій природі технології видобутку ЗРС, а точніше її специфіки. Очевидно, що для вирішення проблеми «вирівнювання» графіків електричних навантажень підприємств треба підійти з боку управління цим процесом у функції все тих же технологічних факторів. Більш того, підприємства, плануючи очікуваний рівень витрати ЕЕ на 1т видобуваної ЗРС роблять це, як правило, зі значною похибкою, в силу чого плановані і фактичні обсяги відрізняються [5].

Мета дослідження - розробка теоретичних аспектів і практичних рекомендацій щодо побудови прогнозних моделей системи контролю і управління рівнем споживання електричної енергії вітчизняними залізорудними підприємствами.

Логічно, що після вищенаведеного аналізу, в розрізі досягнення поставленої мети досліджень, таким дослідницьким етапом в т. ч. для конкретики оцінки причин такого стану має бути оцінка коливання рівнів споживаних потужностей аналізованими видами промислових підприємств з послідуєчим етапом оцінки та формування складу найбільш ємних електричних споживачів. Ці приймачі повинні взяти на себе роль регуляторів рівнів споживання ЕЕ, тобто приймачів – регуляторів цього виду електроенергії з подальшою розробкою напрямків з оптимізації споживаних ними рівнів споживання ЕЕ з можливістю управління цим процесом у залежності від умов функціонування конкретного виробництва.

Разом з тим ті ж дослідження переконали нас у тому, що апроксимувати рівні споживання ЕЕ вищезгаданими типами приймачів не просте завдання, бо ці рівні залежать від режиму технології ведення гірничих робіт підприємства в цілому. Одним з напрямків вирішення цього завдання є прогноз щоденного рівня споживання ЕЕ в ряді технологічних факторів контрольованого підприємства. У свою чергу це неможливо без застосування комплексу прогнозних процедур [5].

Для вирішення цієї частини досліджень, тобто для прогнозування очікуваного рівня електроспоживання доцільно створювати (мати) інформаційну базу даних рівнів електроспоживання конкретного гірничорудного підприємства.

У відповідності з цим визначення прогнозних рівнів електроспоживання має включати в себе наступні етапи:

1. Збір, передачу, формування бази даних та зберігання інформації про електроенергію;
2. Синтез математичних моделей процесів електроспоживання гірничого підприємства;
3. Визначення за допомогою отриманих моделей прогнозних значень електроспоживання на місячному та річному рівнях;
4. Адаптація моделей при зміні факторів та коригування прогнозних значень електроспоживання.

У відповідності з цим пропонується наступний алгоритм інтервального прогнозування електроспоживання. В основу алгоритму покладено синтез моделей електроспоживання, а також визначення довірчого інтервалу прогнозування.

На підставі встановлених складових можна виконати постатейний аналіз норм витрат електроенергії на технологічний прогрес, диференціювавши їх за статтями електробалансу.

Диференційований аналіз індивідуальних норм витрат електроенергії на основі даних електробалансу дозволяє встановити раціональні норми та контролювати понаднормативні втрати електроенергії.

Для практичного використання на залізрудних шахтах пропонується застосування модернізованої авторами відомої стану автоматизованої системи електроспоживання «Енергопрогноз» [4,5] на основі компенсуючого адресного використання програмних комплексів MS Office EXCEL та STATISTICA. За допомогою системи на підставі аналітичних та статистичних даних формуються прогнозні моделі і виходять прогнозні значення попиту (Y_{di}) та ціни (Y_{pi}) на енергоносії на заданий період (наступний місяць, квартал, рік тощо).

Висновки. Запропонований підхід до розрахунку оцінки ефективності управління електроенергоспоживанням залізрудних підприємств дає можливість побудувати показник ефективності. Він дозволяє проводити визначення необхідного рівня енергоспоживання як на всі стадії життєвого циклу розвитку підприємства так і прогнозованої частині здійснювати прогнозування зміни його до і після проведення реінжинірингу. При цьому при вирішенні практичних завдань перевагою такого походу є відсутність конкретного числа рівня стійкості системи, що не є значущим, а представляє інтерес лише загальна динаміка. При цьому нормальний рівень стійкості для кожного підприємства свій і пристосований до умов його функціонування.

Реалізація рекомендованих способів дозволить по залізрудній підприємству (шахті, комбінату) скоротити витрату ЕЕ в оптимістичному варіанті на 35 – 40%, в песимістичному – на 25 – 30%.

Список використаних джерел:

1. Аспекти енергоефективності залізрудних підприємств. Монографія [Текст]/ Гузов Е.С., Сінчук І.О., Розен В.П., Караманиць Ф.І., Осадку Ю.Г., Бойко С.М./ під редакцією доктора техн. наук, професора О.М. Сінчука. – Кривий Ріг, 2017. – 240с.
2. Дослідження техніко-економічних показників гірничодобувних підприємств України та ефективності їх роботи в умовах змінної кон'юнктури світового ринку залізрудної сировини. Монографія [Текст] / Бабець Є.К., Мельникова І.Є., Гребенюк Я.С., Лобов С.П. / за ред. Є.К. Бабця / НДГРІ ДВНЗ «КНУ». – Кривий Ріг. Вид. Р.А. Козлов, 2015. – 391с.
3. Розен В.П. Формирование энергоэффективных режимов электропотребления производственных систем [Текст]: дис. ... док. техн. наук: 05.09.03 : захищена 19.06.2014/ Розен Виктор Петрович. – Днепропетровск 2014. – 357с.
4. Ялова А.М. Электроенергоеффективность і методи її підвищення при підземному способі видобутку залізрудної сировини [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.09.03 : захищена 18.03.2016 / Ялова Альона Миколаївна. — Вінниця ВНТУ, 2016. —212 с.
5. Основні параметри енергозабезпечення національної економіки на період до 2020 року [Текст] / Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П., Негодуйко В.О., Пертко П.П., Блінов І.В. – К.: Вид. Ін-ту електродинаміки НАН України, 2011. – 275с.