

Microgrid, такі як децентралізована архітектура або архітектура типу точка-точка, не здатні до оптимального розподілення та прогнозування виробки та споживання енергії в межах мережі.

Тому надалі планується дослідження використання Microgrid з ДВЕ в умовах України з використанням прогнозуючих моделей.

Список літератури

1. Звіт про результати діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, у 2018 році [Електронний ресурс]/ офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. –Київ, 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.nerc.gov.ua/index.php/data/filearch/Proekty/2018/data/?id=39678>.
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 року [Електронний ресурс]/ Офіційний сайт Верховної Ради України.-Київ, 2020.– Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/file/text/58/f469391n10.pdf>.
3. CERTS Microgrid Concept [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://certs.lbl.gov/initiatives/certs-Microgrid-concept>.
4. **В. М. Eid, N. A. Rahim, J. Selvaraj and A. H. El Khateb**, "Control Methods and Objectives for Electronically Coupled Distributed Energy Resources in Microgrids: A Review," in IEEE Systems Journal, vol. 10, no. 2, pp. 446-458, June 2016.
5. **Arif, Mekhilef & Hasan, M.** (2018). Microgrid architecture, control, and operation. 10.1016/B978-0-08-102493-5.00002-9.
6. **Jackson John Justo, Francis Mwasilu, Ju Lee, Jin-Woo Jung**, AC-Microgrids versus DC-Microgrids with distributed energy resources: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 24, 2013, Pages 387-405, ISSN 1364-0321
7. **Unamuno, Eneko & Barrena, Jon Andoni.** (2015). Hybrid ac/dc Microgrids—Part I: Review and classification of topologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 52. 1251-1259. 10.1016/j.rser.2015.07.194.
8. **Fregosi, Daniel & Ravula, Sharmila & Brhlik, Dusan & Saussele, John & Frank, Stephen & Bonnema, Eric & Scheib, Jennifer & Wilson, Eric.** (2015). A comparative study of DC and AC Microgrids in commercial buildings across different climates and operating profiles. 159-164. 10.1109/ICDCM.2015.7152031.
9. **Omid Palizban, Kimmo Kauhaniemi**, Hierarchical control structure in Microgrids with distributed generation: Island and grid-connected mode, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 44, 2015, Pages 797-813, ISSN 1364-0321.
10. **Bordons, C.; Garcia-Torres, F.; Ridao, M.A.** Model Predictive Control of Microgrids; Springer: Cham, Switzerland, 2019.
11. **De Brabandere, Karel & Vanthournout, Koen & Driesen, J. & Deconinck, Geert & Belmans, Ronnie.** (2007). Control of Microgrids. IEEE Power Engineering Society General Meeting. 1 - 7. 10.1109/PES.2007.386042.
12. Microgrid Control Problems and Related Issues **M.S. Mahmoud**, in Microgrid, 2017
13. **M.S. Mahmoud**, Chapter 1 - Microgrid Control Problems and Related Issues, Editor(s): Magdi S. Mahmoud, Microgrid, Butterworth-Heinemann, 2017, Pages 1-42, ISBN 9780081017531, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101753-1.00001-2>.
14. **Feng, Xianyong & Shekhar, Aditya & Yang, Fang & Hebner, Robert & Bauer, Pavol.** (2017). Comparison of Hierarchical Control and Distributed Control for Microgrid. Electric Power Components and Systems. 45. 1043-1056. 10.1080/15325008.2017.1318982.
15. **K.S. Rajesh, S.S. Dash, Ragam Rajagopal, R. Sridhar**, A review on control of ac Microgrid, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 71, 2017, Pages 814-819, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.106>.

Рукопис подано до редакції 20.03.2020

УДК 621.311.4.031

І.О. СІНЧУК, І.А. КОЗАКЕВИЧ, М.Л. БАРАНОВСЬКА,
Т.М. БЕРІДЗЕ, кандидати техн. наук, доценти, І.І. ПЕРЕСУНЬКО, асистент
Криворізький національний університет

ПРЕВЕНТИВНА ОЦІНКА І ОСНОВНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДЗЕМНИХ ЗАЛІЗОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Мета. Метою даної статті є превентивна оцінка та розгляд основних напрямів підвищення енергоефективності підземних залізрудних підприємств для досягнення необхідного рівня їх конкурентоспроможності.

Методи дослідження. У статті використовуються аналітичні і експериментальні методи досліджень. Аналітичні методи базуються на положеннях теорії імовірностей і математичної статистики, теорії розпізнавання образів, статистичної класифікації, кореляційно-регресійного, гармонічного, компонентного і причинного аналізу. Експериментальні методи ґрунтуються на положеннях теорії планування експерименту, електричних вимірів.

Наукова новизна. Розроблення раціонального управління електроенергопотоків, формування інформаційно-аналітичної бази щодо обґрунтування управлінських рішень в системі управління енергозабезпеченням залізрудних підприємств.

Практична значимість. Економічна проблема гірничо-металургійних підприємств України полягає в щорічному зростанні собівартості видобутку залізорудної сировини, тому актуальним є пошук шляхів зменшення або хоча б стримання темпів зростання цього показника. Основні причини росту собівартості (за результатами досліджень) – це застарілі технології ведення гірничих робіт та збільшення глибини видобутку корисних копалин. Підвищення енергоефективності – питання, котре сьогодні повинно вирішуватись всіма підприємства гірничо-металургійної галузі.

Результати. Дослідження авторів дозволило формалізувати фактори впливу на рівні споживання електричної енергії приймачами підземних залізрудних підприємств: технологічні фактори; типи, види та режими роботи машин та механізмів; системи електропостачання; наявність чи відсутність системи контролю та управління режимами споживання електричної енергії.

Розглянуто комплекс напрямків підвищення енергоефективності в сучасних умовах при сталій технології видобутку залізорудної сировини: зниження втрат електричної енергії в комплексі енергопостачання-енергоспоживання, реструктуризація систем електропостачання, створення умов для максимально можливої продуктивності електромеханічних систем гірничих машин та механізмів, організаційні заходи.

Досліджено мінімізацію втрат електроенергії в системах електропостачання шляхом вибору раціонального рівня напруги, застосування в практику удосконалених методів розрахунку електричних мереж та рівнів навантажень підземних залізрудних підприємств, втілення ефективних засобів компенсації реактивної потужності.

Для управління енергоспоживачами, отримання необхідної інформації з енергетики підприємства та для управління використанням енергії залізрудні компанії інвестують в системи енергоменеджменту *EMS* (Energy Management System), які базуються на стандарті ISO 50001.

Ключові слова: залізрудна шахта, енергопостачання, енергоспоживання, підвищення енергоефективності, енергоменеджмент, конкурентноспроможність

doi: 10.31721/2306-5451-2020-1-50-142-147

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Гірничо-металургійна галузь промисловості України – базова економічна складова держави [1]. Між тим, сучасний економічний стан самих підприємств даної галузі в останні 10-річчя погіршується [2-4]. В основі своєї – це результат, котрий пов'язаний з проблемою щорічного зростання собівартості видобутку залізорудної сировини (ЗРС) та тенденції падіння цін на цей вид корисних копалин на світовому ринку сировини [2-4]. Основним фактором впливу на рівень собівартості видобутку ЗРС є прийнята технологія ведення гірничих робіт [5]. Однак, зміна цього фактору в діючий час в умовах існуючих підприємств не реальна, а будівництво в Україні нових гірничих підприємств з енергоефективними технологіями видобутку в найближчі 20-30 років не прогнозується. Тому, пошук шляхів зменшення собівартості видобутку ЗРС потрібно вести, виходячи з реалій сьогодення.

Аналіз досліджень і публікацій. Як свідчать дослідження [5-15], основною причиною росту собівартості ЗРС є комплекс погіршення умов видобутку, а, значить, і матеріальних затрат по факту збільшення глибини видобутку. В черзі цих негативних моментів значна впливова складова – це ріст енергоємності видобутку ЗРС [6, 10, 11]. Це ствердження базується на тому факті, що гірничорудні підприємства відносяться до енергоємних видів [5-11]. Так, встановлені потужності електроприймачів електричної енергії (ЕЕ) українських гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) в середньому сягають 600 кВА, а шахт (рудників) – біля 60 кВА. Це формує генеральний напрямок підвищення енергоефективності видобутку ЗРС сучасними залізрудними підприємствами як вирішення проблеми ефективності видобутку ЗРС в цілому. Разом з тим, у свою чергу, для умов залізрудних шахт ця проблема трансформується в додаткову – встановлення і досягнення реального рівня ефективності, що можливо лише при знанні самого потенціалу як комплексу можливостей, а також витоків його складових.

Основний обсяг науково-дослідних робіт з питання дослідження процесу електроспоживання на рудних підприємствах виконано ще в період 60-70-х років минулого століття. Тому застосування отриманих в ті роки результатів в гірничотехнологічних умовах рудних шахт, що істотно змінилися, приводить до прогнозованих помилок, які відображуються на економіці як галузі, так і країни в цілому. Крім того, за минулі роки в техніці і технології видобутку ЗРС відбулися зміни, які корінним чином негативно позначилися на закономірності формування процесу електропостачання-електроспоживання.

Причини даної ситуації можна сформулювати наступним чином. Головна – відсутність належної уваги до цієї проблеми з боку власників підприємств. З головної проблеми витікає: відсутність дієвої та апробованої системи енергоменеджменту, в якій по вертикалі управління повинно бути знайдено місце у вирішенні цієї проблеми від генерального директора до прибиральниці; відсутність реального обґрунтованого плану підвищення енергоефективності і зниження енерговитрат на одиницю видобутої продукції.

Проте, всі вищенаведені аргументи – наслідок двох глобальних проблем: людського фактору та відсутності науково обґрунтованих оцінок реального стану справ з ефективного використання

електричної енергії на кожному конкретному підприємстві, на кожній ділянці видобутку ЗРС і диференційованості потенційних можливостей в напрямку підвищення цієї ефективності.

Постановка задачі. Мета досліджень – превентивна оцінка та розгляд основних напрямів підвищення енергоефективності підземних залізрудних підприємств для досягнення необхідного рівня їх конкурентоспроможності.

В контексті вищевідзначених факторів підкреслимо, що впроваджувати в практику роботи гірничих підприємств заходів для підвищення енергоефективності, а, значить, і конкурентоспроможності гірничих підприємств повинні не тільки енергослужби. Без участі керівників (власників) підприємств, без демонстрації їх готовності через лідерські дії в процесі втілення науково обґрунтованих рішень по підвищенню енергоефективності в структуру функціонування даних видів підприємств не буде очікуваного ефекту.

А між тим дослідження рівня змін, що відбуваються в гірничодобувній промисловості в напрямку швидкоплинних процесів концентрації гірничих робіт і їх різка інтенсифікація, поставили, та й ставлять постійно, ряд нових завдань в галузі формування електроенергетичних проблем та пошуку шляхів їх реалізації, що, нажаль, поки не знаходить свого практичного втілення в практику роботи аналізованої галузі промисловості.

Викладення матеріалу та результати. До кінця 80-х років минулого століття рівень завантаження основних технологічних агрегатів як в залізрудній, так і в вугільній галузях промисловості України, знаходився на рівні 90-98 % [2]. Традиційним і достатньо дійовим на той час напрямком підвищення ефективності використання електроенергії було укрупнення технологічних агрегатів і зростання одиночних потужностей обладнання. В цілому це стримувало, а, точніше, не сприяло зростанню питомих витрат електроенергії на одиницю продукції (тонна) корисних копалин, що видобувалися, так як зменшувало вагу сегмента непродуктивних витрат в загальному обсязі витрат енергії.

Зниження обсягів гірничого виробництва і нерівномірний в часі рівень завантаженості даних видів підприємств в сучасних економічних умовах господарювання змінило режими роботи технологічного обладнання, відповідно змінивши і процеси споживання електроенергії, чим погіршало показники енергоефективності, а, в кінцевому варіанті, і собівартість видобутку корисних копалин. Це потребує свого подальшого аналізу та розробки відповідних заходів.

Дослідження авторів дозволили формалізувати фактори впливу на рівні електроспоживання підземними залізрудними підприємствами (рис. 1).

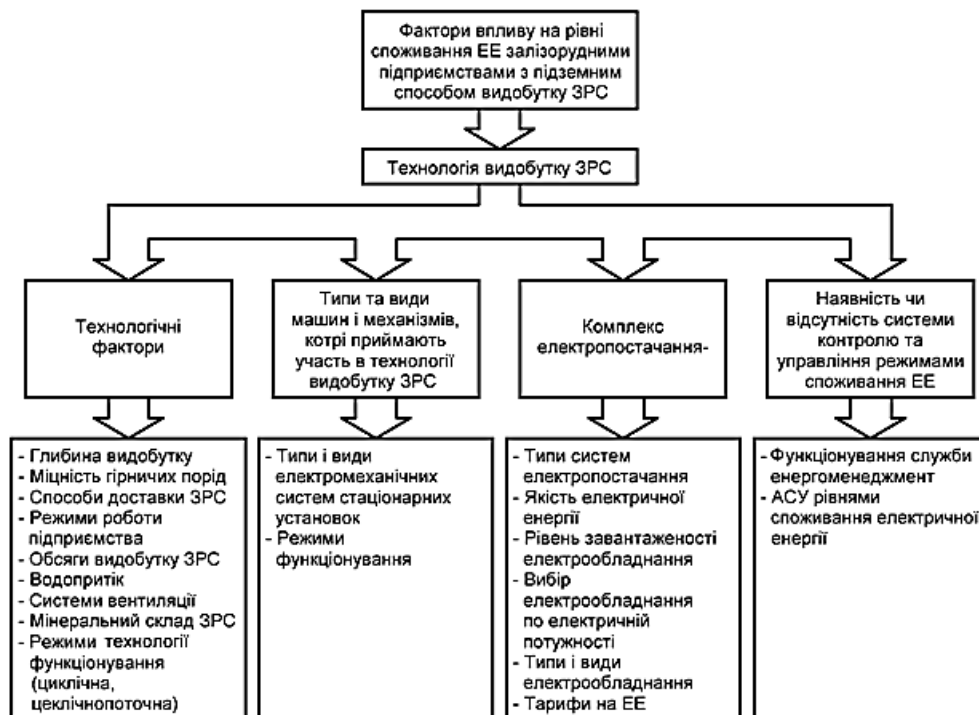


Рис. 1. Структурне відображення основних факторів впливу на рівні споживання електричної енергії гірничорудними підприємствами з підземними способами видобутку залізрудної сировини

Підвищення енергоефективності залізорудних підприємств в сучасних умовах при сталій технології видобутку ЗРС може бути реалізовано за кількома напрямками (рис. 2).

При цьому ці напрями можуть бути реалізовані як автономно, так і в комплексі. Безумовно, що більший досяжний ефект буде належати другому із вище згаданих випадків. Проведемо поверховий огляд цих напрямків.

Перш за все – це зниження втрат електричної енергії як в системах енергопостачання взагалі, так і в окремих її складових. Як встановлено авторами, втрати ЕЕ у внутрішніх системах електропостачання (СЕП) підстанціях залізорудних підприємств становлять 27-33 % [7].

Між тим, цей аспект підвищення електроенергетичної ефективності для існуючих залізорудних підприємств (на протязі 10-20-ти років в Україні не планується спорудження нових гірничорудних підприємств, а термін подальшого функціонування існуючих українських підприємств лежить в межах 50-70-ти років) має свій відтінок складності, оскільки СЕП в такому випадку складно і, більше того, навіть неможливо, кардинально реконструювати. Основними реальними спрямуваннями в цьому аспекті можуть бути: оптимізація встановлених потужностей трансформаторів головних підземних підстанцій (ГПП) шляхом заміни на необхідний рівень потужності (як правило – менший), оскільки рівень завантаження тих, що експлуатуються, не перевищує 20 %. Це можливо досягти і шляхом зміни діючих структур систем електропостачання шляхом перекомутації схем живлення ГПП і виводом при цьому недозавантажених трансформаторів в «холодний» або «гарячий» резерв.

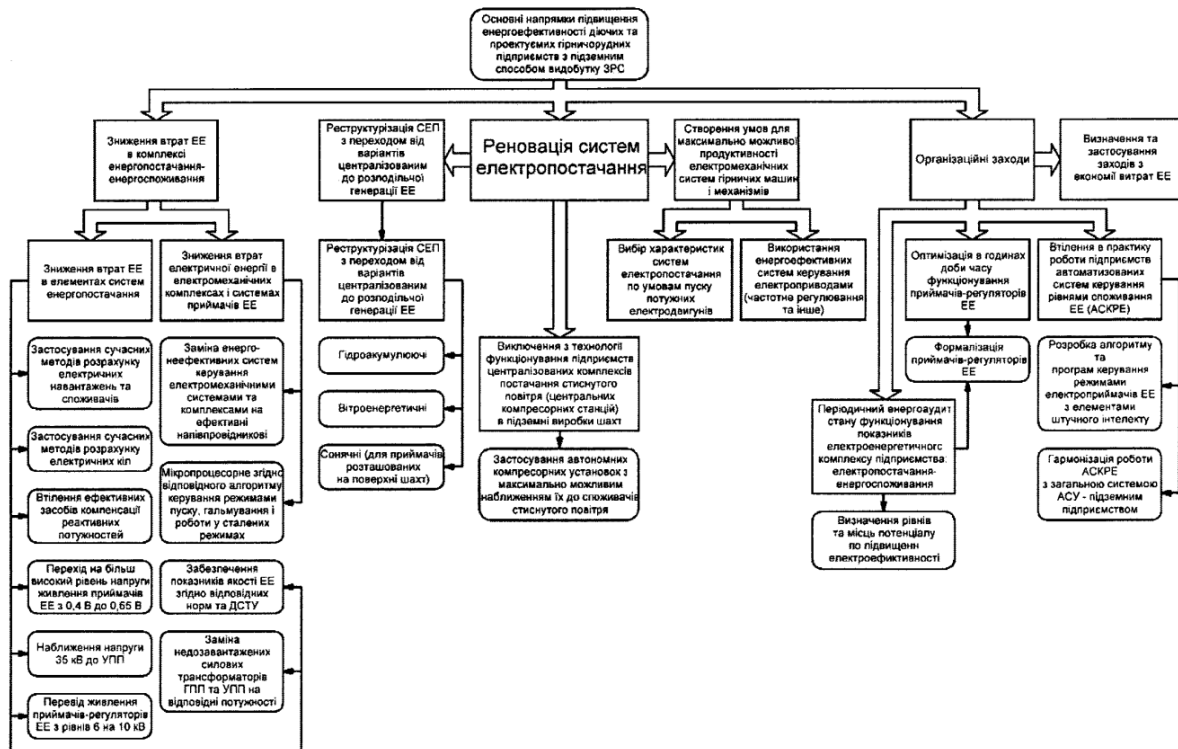


Рис. 2. Дорожня карта підвищення електроефективності гірничорудних підприємств з підземними способами видобутку залізорудної сировини

Проте, аналізуючи даний напрям, необхідно визначити, що вище згадані напрями на сучасному етапі модернізації систем електропостачання (СЕП) є лише допоміжними заходами.

Основним же сучасним напрямком слід визнати реструктуризацію СЕП залізорудних підприємств в напрямку перетворення їх структур зі структур з централізованим живленням ЕЕ від «Обленерго» до структур зі змішаним живленням – як від «Обленерго», так і від автономних мініелектростанцій, функціонуючих на відновлювальних джерелах енергії (вода, повітря), які мають своє місце в технології видобутку ЗРС. Тобто, доцільно і ефективно модернізувати існуючі структури СЕП з включеними в них джерелами розподільчої генерації.

Між тим, в свою чергу, збільшення одиничних потужностей споживачів залізорудних шахт та постійне зростання по факту технології видобутку ЗРС довжин підземних ліній електропередачі (ЛЕП) поставило на порядок денний питання максимально можливого наближення розпо-

дільної напруги 6-10 кВ до підземних споживачів і переходу на живлення електротехнічних комплексів гірничих машин і механізмів на рівень робочої напруги 660 В замість 380 В. Питання вибору раціонального (за умов економічності) рівня напруги, що дозволяє мінімізувати втрати електроенергії в електричних мережах підземних залізрудних шахт, безпосередньо пов'язані з необхідністю забезпечити умови безпеки. З цієї причини вони не можуть бути вирішені з урахуванням тільки економічних факторів. Разом з тим, істотне зниження втрат електроенергії може бути досягнуто за рахунок застосування в практику удосконалених методів розрахунку електричних мереж та рівнів їх навантажень.

Відомо, що підвищення продуктивності ряду гірничих машин та механізмів практично завжди призводить до зниження питомих витрат електроенергії. Однак, в практичних розрахунках СЕП це відоме положення не знаходить відображення, а дія гірничотехнічних факторів не враховується.

Важлива складова, котра поки що не знайшла свого певного прогресу в достатньому обсязі, це використання енергоємних (активних) видів споживачів як споживачів-регуляторів ЕЕ. Це можливо досягти шляхом широкого впровадження в практику їх роботи сучасних енергоефективних систем плавного пуску та регулювання частоти обертів електродвигунів робочих органів машин та механізмів.

До цього напрямку можна віднести і процес заміни застарілих енергоємних видів машин та механізмів на нові з сучасними типами енергоефективних електроприводів.

Інше коло завдань, також пов'язаних з втратами електроенергії, відноситься до вибору раціональних режимів компенсації реактивної потужності. Потрібно підкреслити, що цьому важливому питанню в останні роки стали приділяти недостатньо уваги. Між тим, мінливий характер електроспоживання шахт вимагає адекватного підходу при вирішенні і цього питання.

Важливим фактором в сьогоднішньому процесі електропостачання-електроспоживання гірничих підприємств є питання, безпосередньо пов'язані з оптимізацією режимів електроспоживання. Регулювання в часі графіків навантаження підприємств з безперервним режимом роботи, до яких відносяться гірничі підприємства, може певною мірою знизити заявлену (оплачувану) потужність у години максимуму енергосистеми, зменшивши тим самим рівень сплати підприємства за електроенергію [6, 10, 11, 14].

Важливо, що для реалізації цього спрямування не потрібні значні інвестиції.

Закон України «Про ринок електричної енергії», який вступив в дію, збільшив тягар сплати за спожиту ЕЕ для гірничих підприємств шляхом заміни існуючої більше двох десятиліть форми розрахунків між споживачем – гірничим підприємством та генеруючими організаціями, по суті своїй реформував структуру погодинної сплати впродовж доби: «пік», «напів-пік», «ніч» на «пік» та «ніч». Така структуризація системи сплати за спожиту ЕЕ ще більш жорстко поставила перед гірничими підприємствами необхідність вирішення питань керованості, а, точніше, прогнозованого перерозподілу в годинах доби рівнів потоків ЕЕ. В цьому аспекті додатково зазначимо наступне. Перш за все – в самій технології функціонування гірничих підприємств взагалі, а гірничорудних, зокрема, закладена реально існуюча підстава для такого рішення – обмежена кількість активних споживачів електричної енергії, котрих можна і доцільно використовувати як споживачі – регулятори ЕЕ, оскільки саме вони споживають більше як 85 % від загальної електроенергії, котру використовує підземне гірничорудне підприємство на видобуток рудної сировини. Важливим фактором при цьому є те, що рівні споживання електроенергії цими споживачами, згідно технології їх функціонування, розподіляються нерівномірно в годинах доби. По друге, на більшості провідних підземних гірничорудних підприємствах існують автоматизовані системи контролю за рівнями енергоспоживання АСКРЕ, котрі по структурі свого функціонування являють собою превентивний початковий етап до процесу втілення в практику роботи даних видів підприємств автоматизованих з елементами штучного інтелекту систем керування електроенергопотоків в годинах доби згідно коливань технологічних параметрів видобутку ЗРС та існуючих тарифів на ЕЕ. Це дозволить підприємствам з підземним способом видобутку ЗРС зменшити рівні сплати за спожиту ЕЕ щорічно на 15-23 % [6, 14, 15].

Для управління енергоспоживачами залізрудні компанії починають інвестувати в системи енергоменеджменту *EMS* (Energy Management System), котрі базуються на стандарті ISO 50001, для отримання необхідної інформації по енергетиці підприємства і для управління використанням енергії.

Висновки та напрямок подальших досліджень. 1. Гірничорудна промисловість, як база-ва складова гірничо-металургійної галузі України, без вирішення проблеми підвищення енерго-ефективності видобутку ЗРС не зможе конкурувати з іноземними підприємствами на світовому ринку сировини. В такій ситуації держава втратить свій пріоритет і основне джерело щорічного поповнення валютних запасів в середньому на 50-60 %.

2. Реалізація напрямів підвищення електроенергоефективності залізородних підприємств при комплексному втіленні їх в практику роботи даних видів підприємств дозволить збільшити цей показник як для окремо взятих підприємств, так і для галузі в цілому. При цьому слід розуміти, що ефективність або рівень досяжності потенціалу проектів в системі EMS буде залежати від коректності вибору параметрів, котрі необхідні для його ідентифікації й рівня діапазонів варіювання для цих параметрів.

Список літератури

1. Вілкул Ю.Г. Сучасний стан залізородної галузі, прогноз розвитку та пропозиції / Ю.Г. Вілкул, А.А. Азарян, В. А. Колосов, Ф. І. Караманиць, А. С. Батареев // *Качество минерального сырья*. Сб. науч. тр., Кривой Рог: ФЛП Чернявский Д. А., 2017. – Т. 1, С. 9-24.
2. Бабець С.К., Мельникова І.С., Гребенюк С.Я. та ін. Дослідження техніко-економічних показників гірничодобувних підприємств України та ефективність їх роботи в умовах змінної кон'юнктури світового ринку залізородної сировини // за ред. С.К. Бабця – НДГРІ ДВНЗ «КНУ» - Кривий Ріг: Вид. Р.А. Козлов, 2015. – 391 с.
3. Азарян А. А., Вілкул Ю. Г., Капленко Ю. П. та ін. Комплекс ресурсо- і енергозберігаючих геотехнологій видобутку та переробки мінеральної сировини, технічних засобів їх моніторингу із системою управління і оптимізації гірничорудних виробництв. – Кривий Ріг : Мінерал, 2006. – 261 с.
4. Сінчук О.М., Бажал А.Г. Кривбас на межі тисячоліть: шляхи відродження. Київ, Україна: АДЕФ-Україна, 1997.– 343с.
5. Ступнік М.І. Проблеми розкриття та підготовки рудних родовищ на глибоких горизонтах шахт Кривбасу / М.І. Ступнік, М.Б. Федько, С.В. Письмений, В.О. Колосов, С.А. Курносів, З.Р. Маланчук // *Вісник Криворізького національного університету*. Збірник наукових праць – Кривий Ріг, 2018 – Випуск 47. – С. 3 – 8.
6. Сінчук І.О. Базові засади форматизації структури і алгоритму функціонування автоматизованої системи управління електроенергопотоками залізородних шахт: монографія / – Кременчук: ЧП Щербатих А.В. – 2019. – 144 с.
7. Сінчук О.М., Воіко С.М., Сінчук І.О. та ін. Aspects of the problem of applying distributed energy in iron ore enterprises' electricity supply systems. Multi-authored monograph. – Warszawa: iScience Sp. z. o. o., 2018. – 77 p.
8. Сінчук І.О., Караманьчак Ф.І., Осадчук Ю.Н. та ін. Electric engineering of iron ore underground enterprises. current status and prospects. Multi-authored monograph. – Warszawa: iScience Sp. z. o. o., 2019. – 100 p.
9. Афанасьєв М.В., Салашенко Т.І. Стратегія підвищення енергоефективності промисловості регіону: теоретико-методичні аспекти формування : монографія. – Х.: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 284 с.
10. Електроефективність производств с подземными способами добычи: Монографія. / І.О. Сінчук, Э.С. Гузов, А.Н. Яловая, С.Н. Бойко. Рига, Латвия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 351 с.
11. Сінчук І.О., Гузов Э.С., Яловая А. Н. Потенциал электроэнергоэффективности и пути его реализации на производствах с подземными способами добычи железорудного сырья: монографія. Кременчук, Україна: ПП Щербатих О. В., 2015. – 296 с.
12. Розен В.П. Керування електричним навантаженням з використанням короткострокового прогнозування методом Хольта. / В.П. Розен, І.Г. Ходаковський // *Вісн. НТУУ "КПІ"*. Серія "Гірництво". – 2016. – № 30. С. 104-114.
13. Ткаченко А.М. Сучасні підходи до управління розвитком підприємства, / А.М. Ткаченко, К.А. Марченко // *Економіка і регіон*. – 2014. – № 1. С. 85-90.
14. Сінчук О.М. До проблеми ефективності споживання електричної енергії залізородними підприємствами / О.М. Сінчук, І.О. Сінчук, Т.М. Берідзе, А.М. Ялова // *Вісник Криворізького національного університету*. Збірник наукових праць – Кривий Ріг, 2014 – Випуск 36. – С. 160 – 167.
15. Сінчук І.О. Методологічні засади оцінювання електроефективності залізородних підприємств: монографія / – Кременчук: ЧП Щербатих А.В. – 2019. – 284 с.

Рукопис подано до редакції 17.04.2020

УДК [330+005.915:33.012.324]-044.922

А.А. ТУРИЛО, д-р екон. наук, проф., С.А. РТИЩЕВ, канд. екон. наук, доцент
Криворізький національний університет

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО БАНКУ ДЛЯ КРЕДИТНИХ ТА ДЕПОЗИТНИХ ОПЕРАЦІЙ У КРИЗОВИЙ ЧАС

Мета. Подальше дослідження практичних ефективних методів оцінки відсотків по кредитним і депозитним операціям, процентної маржі, СПРЕДУ та резервів по кредитах, що в цілому гармонійно відображається у триединстві таких базових елементів, як СПРЕД, маржа і резерви. Даний інструментарій покликаний допомогти клієнтам у виборі