

УДК 621.311.24

В.В. Прокопенко, канд.техн.наук, доцент,
О.В. Коцар, канд.техн.наук, доцент
Ю.А. Расько, Ю.С. Павлова

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
ПОВНОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЕРМАНЕНТНОГО
ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ**

Як правило, енергетичний аудит передбачає проведення низки спільних вимірювань на обмеженому часовому відрізку (репрезентативному інтервалі) з подальшим обчисленням показників енергоефективності об'єкта аудиту на основі експериментальних даних і поширенням отриманих результатів на весь звітний період. У статті запропоновано багатофункціональний інструментарій для реалізації перманентного енергетичного аудиту, що дозволяє забезпечити достовірне визначення показників енергоефективності об'єкта аудиту, побудувати безперервні профілі зміни цих показників у часі та відобразити їхні взаємозв'язки протягом звітного періоду. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність енергозберігаючих заходів і вивести на якісно новий рівень процес впровадження енергозберігаючих технологій.

Ключові слова: енергетичний аудит, АСКОЕ, повнофункціональний інструментарій, облікові дані, засоби вимірювальної техніки.

УДК 658.26:621.311.004

О.М. Сінчук, д-р. техн. наук, професор,
І.О.Сінчук, канд. техн. наук, доцент,
О. М. Ялова, М.А. Бауліна
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

**ДО ПИТАННЯ РОЗБУДОВИ СТРУКТУРИ СЛУЖБИ
ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ГІРНИЧОРУДНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

У статті викладено аналіз структури об'ємів енерговитрат на залізорудних підприємствах із підземним для череня способом видобутку. Показано, що близько 90% всіх енерговитрат припадає на електричну енергію. І з кожним роком кількість енергії споживаною на технологічні цілі, як і її виробнича собівартість, збільшується. Після проведення аналізу даних гірничорудного підприємства за декілька років, авторами запропоновані методи підвищення електроенергоефективності на даних видах підприємств. Дані конкретні рекомендації для зниження енерговитрат на вітчизняних підземних залізорудних виробництвах і, перш за все, запропоновано реально оцінити наявний потенціал конкретних видів виробництва. Особлива увага приділяється врахуванню особливостей гірничорудних підприємств.

У статті запропонований варіант системи енергоменеджменту, введення якої, на некатегоричну думку авторів, необхідне для комплексного вирішення проблеми підвищення електроенергоефективності вітчизняних залізорудних підприємств. Завдяки цьому з'явиться можливість об'єктивного контролю і обліку витрат ПЕР, а також постійного аналізу стану енергозабезпечення.

Ключові слова: енергозатрати, система енергетичного менеджменту, збереження енергетичних ресурсів.

Вступ. Більше 70 % промислового потенціалу України та фінансових надходжень до держбюджету – це металургійна промисловість та гірничодобувна її галузь. Проблема енергоефективного використання всіх видів енергії гірничорудними підприємствами України, незважаючи на низку об'єктивних, в основному, людських факторів, полягає у відсутності реальних ефективних методів управління цим процесом [1]. На теперішній час функції контролю за ефективністю використання енергоресурсів на більшості гірничодобувних підприємств України, як правило, виконують відділи головного енергетика комбінату (шахти, кар'єру). Відповідно до скудності своїх повноважень, штатів та способів впливу на виробничий процес енергоефективного використання електричної енергії, ці функції в потрібних обсягах структурами служб головних енергетиків не виконуються або носять необов'язковий декларативний характер. У тому числі, в силу відсутності реального контролю, а точніше – відсутності керованості

процесом енерговикористання та відсутності системи диференційованого заохочення всіх без винятку працівників комбінатів, можна констатувати факт щорічного одіозного непропорційно відповідного енергоспоживання з обсягами випуску продукції гірничорудними підприємствами (рис. 1). [2]

Мета та завдання. Розробка сучасної моделі структури служби енергоменеджменту для забезпечення найефективніших шляхів реалізації політики енергозбереження залізородних підприємств.

Матеріал і результати дослідження. Реальні (рис. 1) показники вітчизняних шахт (рудників) значно перевищують відповідні рекомендовані (рис. 2) норми витрат електроенергії.

Зміна виробничої собівартості добутої руди та споживаної при цьому енергії не носить явного кореляційного зв'язку (рис. 3). Для якісного аналізу такого факту необхідно проведення досліджень за усіма напрямками та складовими технологічного циклу підприємства. Це задача як існуючих служб головних технологів, так і очікуваних свого створення служб енергоменеджменту гірничорудних підприємств. Як свідчить аналіз ряду джерел, досягнення очікуваного ефекту ефективного використання енергоресурсів може бути досягнене за умови постійного моніторингу та адресного керування цим процесом на кожній ділянці технологічного циклу видобутих корисних копалин [3].

Головними функціями при створенні служби енергетичного менеджменту є: планування; облік і звітність; нормування; контроль; аналіз і прийняття рішень; регулювання; організація; мотивація.

Для цього підприємство повинно розробити політику енергозбереження – публічно декларовані принципи та обов'язки, які пов'язані з аспектами енергозбереження діяльності підприємства й забезпечують основу для встановлення його цілей і задач енергозбереження [4].

Керівництво підприємства повинно гарантувати, що політика енергозбереження:

- відповідає загальним цілям організації;
- включає обов'язок діяти відповідно до вимог і при неперервному покращенні результативності систем енергозбереження (СЕМ);
- слугує основою для формування й аналізу цілей у сфері енергозбереження;
- доведена до персоналу і є зрозумілою в рамках організації, а також підпорядковувалась аналізу з метою підтвердження її відповідності.

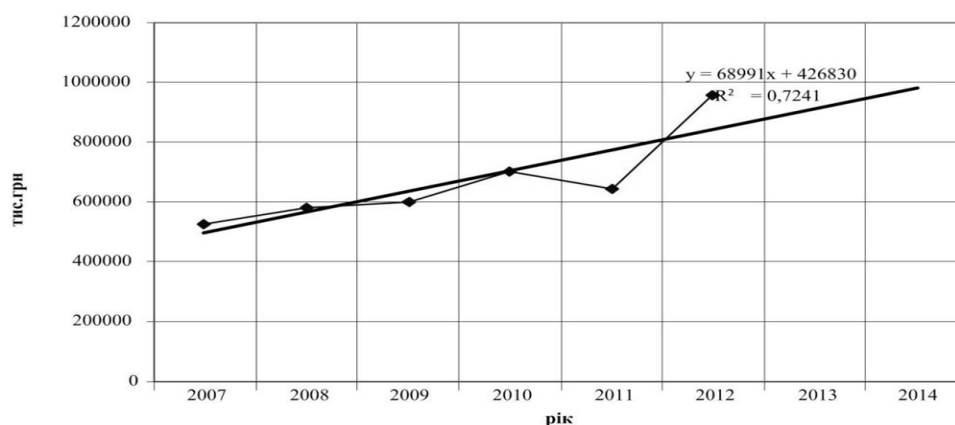


Рис. 1 Зміна виробничої собівартості сирової руди в період із 2007 по 2012 рр. (з простим прогнозом на 2 роки)

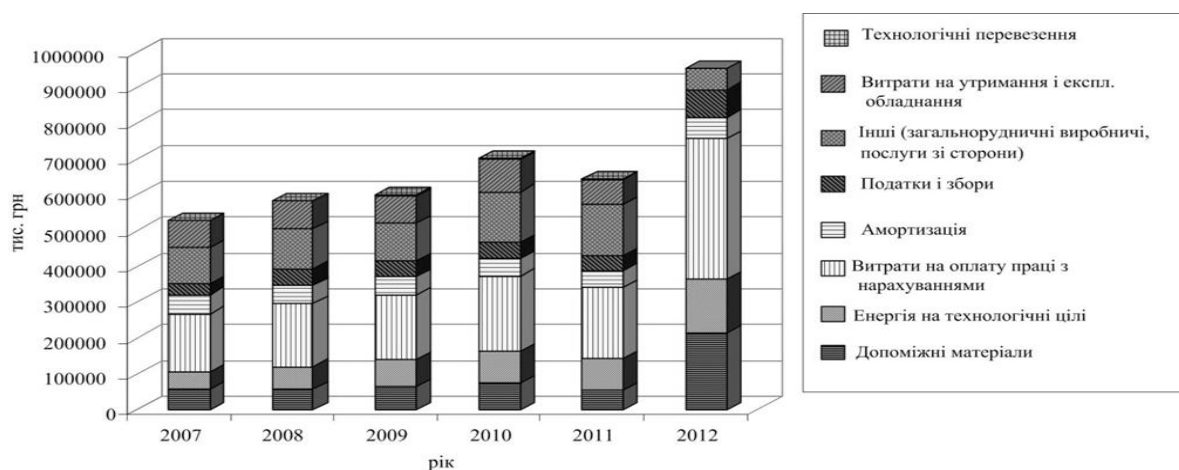


Рис. 2 Основні складові собівартості руди за 5 років

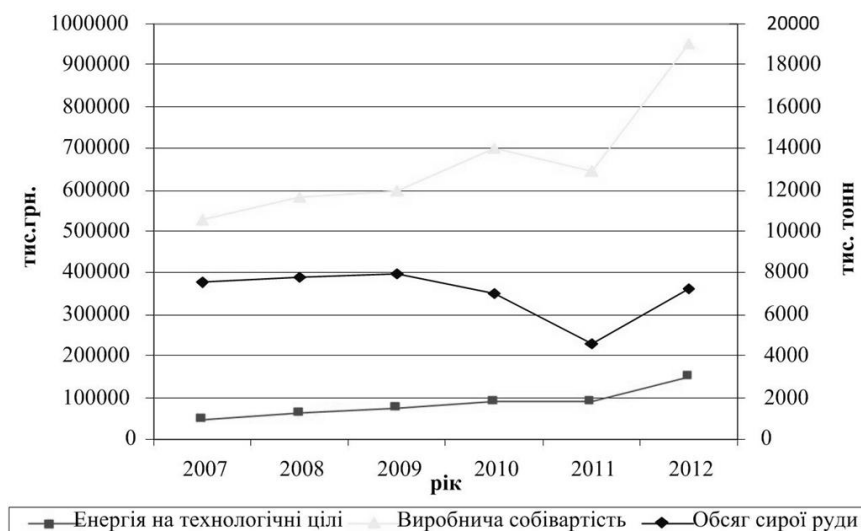


Рис. 3 Графіки зміни виробничої собівартості, споживаної енергії й обсягів видобутку сирової руди (останній побудовано по осі 2у)

Складовою політики енергозбереження повинна стати програма енергозбереження та програма енергетичного менеджменту, котра повинна містити:

- загальні положення;
- відповідальність керівництва;
- характеристику та перспективи розвитку підприємства;
- сучасний стан енергоспоживання та прогностичні потреби підприємства в ПЕР;
- стан, потенціал та пріоритети енергозбереження на підприємстві;
- першочергові маловитратні та перспективні енергозберігаючі заходи;
- техніко-економічну оцінку енергозберігаючих заходів;
- завдання підрозділам щодо впровадження енергоефективного обладнання та технологій;
- систему управління документацією та інформаційними потоками;
- систему управління контрольно-вимірювальним обладнанням;
- стимулювання персоналу;
- підготовку кадрів;
- моніторинг та контроль виконання програми;
- механізм реалізації програми [5].

Розроблення програми енергоменеджменту включає в себе:

- обґрунтування цілей і задач енергозбереження (планових значень відповідних показників) на визначений період часу для встановлених пріоритетних аспектів діяльності підприємства в сфері енергозбереження;

- вироблення організаційних, техніко-технологічних і економічних заходів і дій (як безвитратних і маловитратних, так і довгострокових, потребуючих значних капіталовкладень) для досягнення прийнятих підприємством цілей і задач енергозбереження;

- оформлення програми енергетичного менеджменту у вигляді самостійного документа і встановлення порядку його систематичного корегування і доповнення.

Основні вирішувані питання :

- проблема фінансування найбільш ефективних напрямків впровадження енергозберігаючих заходів;

- обґрунтування задач, що повинні вирішуватися в системі енергетичного менеджменту, з визначенням алгоритмів вирішення, програмного забезпечення й організаційної структури енергетичних служб;

- проблема кадрового забезпечення енергетичних служб підприємств і проблема мотивації енергозбереження;

- реалізація концепції енергетичного менеджменту й усвідомлення необхідності її реалізації на вищому рівні управління економікою.

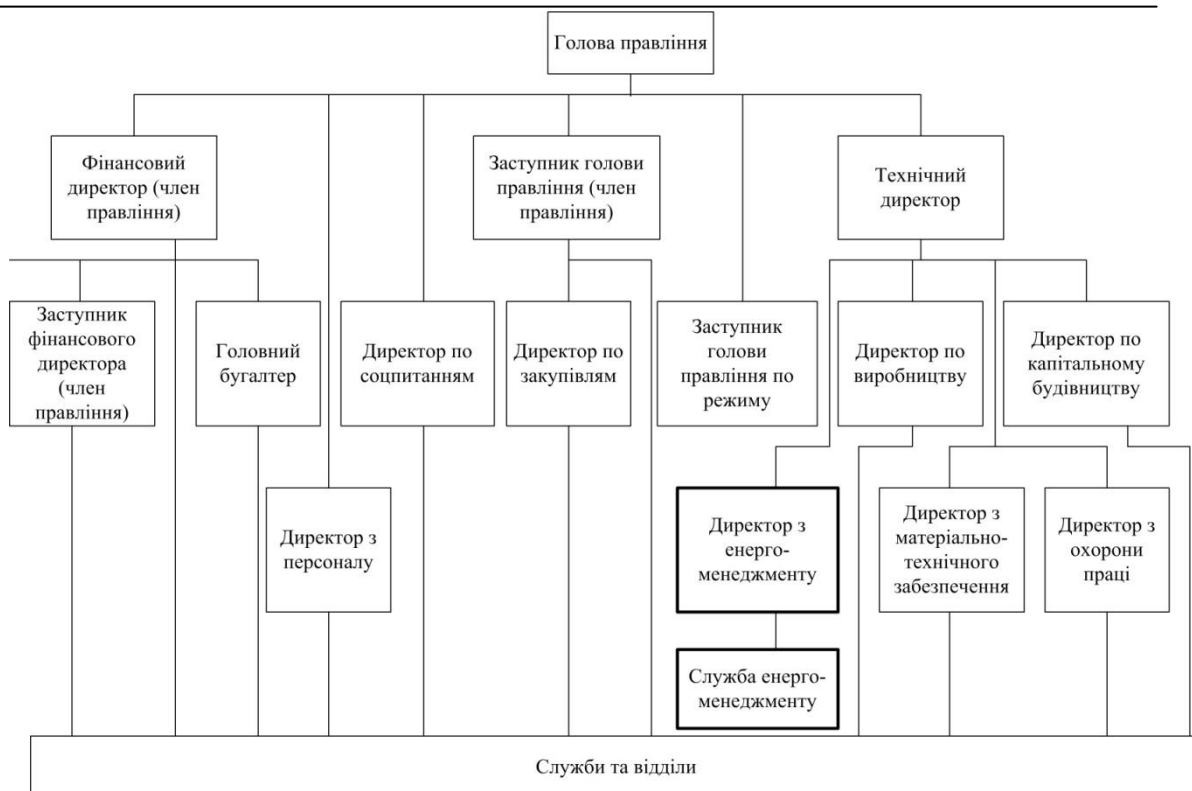


Рис. 4 Спрощена схема організаційної структури ПАТ «Криворізький залізорудний комбінат»

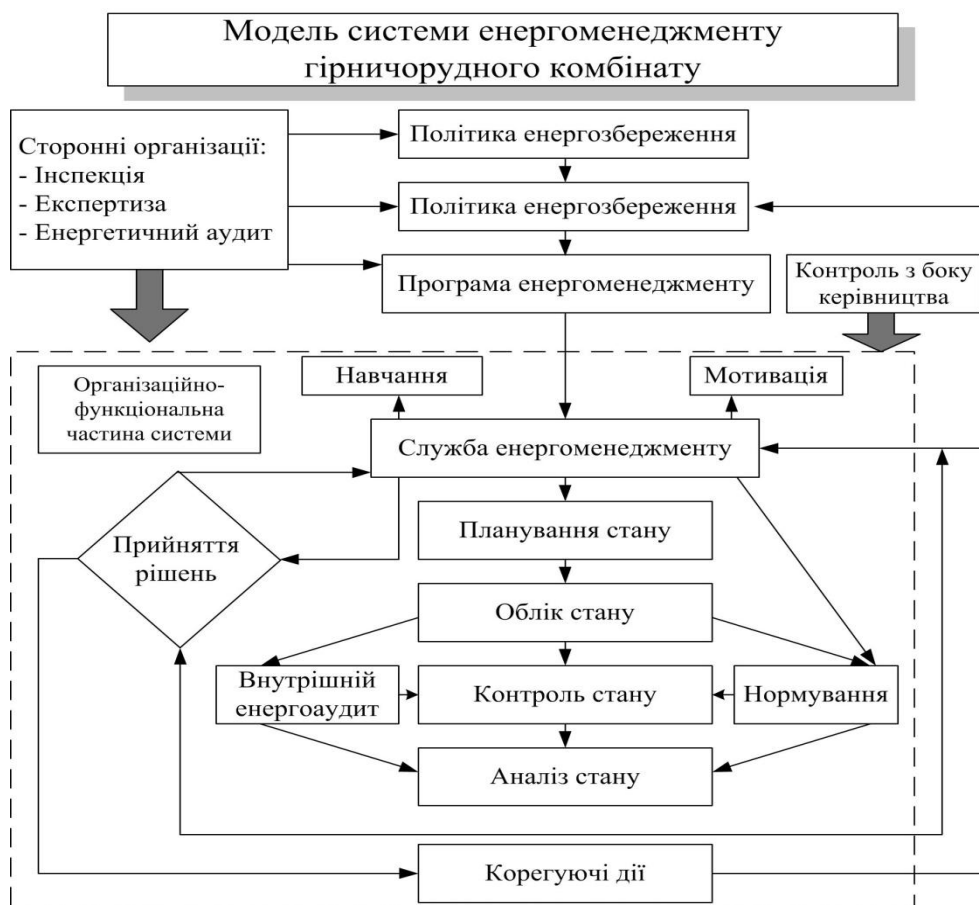


Рис. 5 Рекомендована модель системи енергоменеджменту гірничорудного комбінату

Функціональні обов'язки персоналу підприємства в цілому в сфері енергоменеджменту:

- участь у виконанні заходів і дій програми енергетичного менеджменту відповідно до основних виробничих обов'язків;
- ініціативна участь у розробці й реалізації безвитратних і маловитратних заходів щодо раціонального використання енергетичних ресурсів, зниження втрат, запобігання негативного впливу на навколишнє середовище.

Основними економічними вигодами від впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві є:

- діяльність у сфері енергозбереження починає відповідати основним цілям керівництва підприємства;
- систематично знижуються виробничі й експлуатаційні витрати, втрачається менше енергії і ресурсів, зменшуються витрати, пов'язані з впливом підприємства на навколишнє середовище;
- одержання додаткового прибутку, пов'язаного з енергозберігаючими аспектами діяльності підприємства;
- підвищується конкурентоздатність підприємства на внутрішньому й зовнішньому ринках;
- підприємство одержує додаткові можливості бути визнаним на міжнародному рівні і світовому ринку;
- створення додаткових робочих місць.

Основні бар'єри, що виникають на шляху впровадження СЕМ:

- нормативно-правова неузгодженість статусу енергоменеджера і служби енергоменеджмента;
- відсутність політики енергозбереження, яка б відповідала кращим зразкам розвинутих країн світу;
- недостатнє фінансування заходів з енергозбереження;
- відсутність стимулювання керівництва працівників підприємства до енергозбереження;
- недостатня підтримка з боку керівництва підприємства;
- необхідність реорганізації структури підприємства на стадії впровадження СЕМ;
- недостатня інформованість персоналу про впровадження СЕМ;
- відсутність на підприємстві необхідних засобів обліку енергоспоживання [6].

Висновки.

Впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві дає можливість постійно аналізувати стан енергозабезпечення й енерговикористання, організувати об'єктивний облік і контроль за станом витрат усіх видів ПЕР, критично оцінити енергетичну ефективність основних і допоміжних (загальнопромислових) технологій, активізувати та об'єднати вже наявні на підприємстві численні можливості та засоби для практичного вирішення пріоритетних проблем раціонального використання енергоресурсів.

Список літератури

1. Азарян А.А. Комплекс ресурсо- і енергозберігаючих геотехнологій видобутку та переробки мінеральної сировини, технічних засобів їх моніторингу із системою управління і оптимізації гірничорудних виробництв / А.А. Азарян, Ю.Г. Вілкул, Ю.П. Капленко та ін. – Кривий Ріг: Мінерал, 2006. – 219 с.
2. Шидловський А.К. Геоeкономiка та геополiтика України: Навч. посiбник / А.К. Шидловський, Г.Г. Пiвняк, М.В. Рогоза, С.І. Випанасенко – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 282 с.
3. Випанасенко С.І. Системи енергоменеджменту вугільних шахт: Монографія. / С.І. Випанасенко – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 106 с.
4. Hoshide, R. K. (2007). Energy Conservation Measures (ESMs): Which Projects Should We Select. Strategic Planning for of Energy of and the of Environment, Vol.16, No.4, 6-17.
5. Сердюк Т.В. Особливості реалізації політики енергозбереження в Україні: досягнення та шляхи вдосконалення / Т.В. Сердюк, С.Ю. Франишина // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. - №1. – С.52 – 56.
6. Мамалыга В.М. Организация службы энергоменеджмента промышленного предприятия / В.М. Мамалыга // Энергетика и электрификация. - №3. - 2011. - С.42-50.

O.M. Sinchuk, I.O. Sinchuk, A.M. Yalova, M.A. Baulina

State institution of higher education «Kryvyi Rih National University»

**TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF POWER MANAGEMENT SERVICE
STRUCTURE IN THE MINING ENTERPRISE**

In the article is expounded the structure analysis of power expenses volumes on iron-ore enterprises with the underground method of booty. It is rotined that on the stake of electric energy there is about 90% all power expenses. And energy consumed on technological aims and its production prime price is increased with every year. Conduct the analysis of mining enterprise data for a few years. Then authors are offer the ways of increase of efficiency of electric energy on these types of enterprises. Concrete recommendations are given for the decline of power expenses on domestic underground iron-ore productions and, foremost, it is suggested really to estimate present potential of concrete types of production. The special attention is spared the account of features of mining enterprises.

Authors are formulate basic tasks and principles of energy-savings policy. Basic constituents and stages of introduction of the power management system are resulted in the article. Analysing information, authors bring a row over of economic achievements and possible barriers on the way of its introduction.

The variant of the system of power management is offered in the article. Its introduction, on unemphatic opinion of authors, is needed for the complex decision of problem increasing efficiency of the use electric energy on domestic iron-ore enterprises. An objective checking and account of expenses of power resources feature will appear due to it. It is also possible it will be constantly to analyse the states of the power providing. Introduction of the modern power management system creates terms for the practical decision of the rational use of power resources problems.

Keywords: energyexpenses, system of power management, maintainance of power resources.

1. Azarjan, A. A., Vilkul, Yu. G., Kaplenko, Yu. P. et al. (2006). *Complex of resource- and energykeeping geotechnologys of booty and processing of mineral raw material, technical equipment of their monitoring with control system and optimization of mining productions*. Kriviy Rig: Mineral, 219.

2. Shidlovskiy, A.K., Pivnyak, G.G., Rogoza, M.V., Vipanassenko, S.I. (2007). *Geoeconomics and geopolitics of Ukraine : Train aid*. - Dnepropetrovsk: Natsionalniy girnichiy universitet, 282.

3. Vipanassenko, S. I. (2008). *Systems of power management of coal mines: Monograph*. Dnepropetrovsk: Natsionalniy girnichiy universitet, 106.

4. Hoshide, R. K. (2007). Energy Conservation Measures (ESMs): Which Projects Should We Select. *Strategic Planning for of Energy of and the of Environment, Vol.16, No.4*, 6-17.

5. Serdyuk, T.V., Franishina, C.Yu. (2009). Features of realization of energy-savings policy in Ukraine: achievement and ways of perfection. *Visnik Hmel' nitskogo Natsional' nogo universitetu*, Vol. 1, 52 – 56.

6. Mamaliga, V.M. (2011). Organization of service of energymangement of industrial enterprise. *Energetika i elektrifikatsiya*, Vol.3, 42-50.

УДК 658.26:621.311.004

О.Н. Синчук, д-р. техн. наук, профессор

И.О.Синчук, канд. техн. наук, доцент

О. Н. Яловая, М.А. Баулина

ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

**К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СТРУКТУРЫ СЛУЖБЫ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА
ГОРНОРУДНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

В статье изложен анализ структуры объёмов энергозатрат на железорудных предприятиях с подземным способом добычи. Показано, что на долю электрической энергии приходится около 90% всех энергозатрат. И с каждым годом количество энергии потребляемой на технологические цели, как и её производственная себестоимость, увеличивается. После проведения анализа данных горнорудного предприятия за несколько лет, авторами предложены пути повышения электроэнергоэффективности на данных видах предприятий. Даны конкретные рекомендации для снижения энергозатрат на отечественных подземных железорудных производствах и, прежде всего, предложено реально оценить имеющийся потенциал конкретных видов производства. Особенное внимание уделяется учёту особенностей горнорудных предприятий.

В статье предложен вариант системы энергоменеджмента, введение которой, по некатегоричному мнению авторов, необходимо для комплексного решения проблемы повышения электроэнергоэффективности отечественных железорудных предприятий. Благодаря этому появится возможность объективного контроля и учёта затрат ТЭР, а также постоянного анализа состояния энергообеспечения.

Ключевые слова: энергозатраты, система энергетического менеджмента, сохранение энергетических ресурсов.