

2. Zakusylo V. Potassium perchlorate – the component of the loshh-speed ehplosive composition/ V.Zakusylo, A. Romanchenko – Metallurgical and Mining Industry, Dnepropetrovsk, 2014. – №4. – S. 64-70.

3. Закусило В. Р. Влияние катализаторов на термическое разложение перхлората калия и взрывчатые характеристики составов на его основы / В. Р. Закусило, А. Н. Романченко, Р. В. Закусило. Вісник Кременчутського національного університету. – Кременчук: КДПУ, 2013. – Вип. 5/2013(82). – С. 103 -107.

4. Zakusylo V.R., Efymenko A. A., Romanchenko A.N. Patent 68559 U Ukraine МПК6 C06B31/28. Ehplosive composition, № u 2011 12120; applied 17.10.2011; publ. 26.03.2012, bul. No.

5. Дубнов Л. Б. Исследование канального эффекта при детонации некоторых промышленных взрывчатых веществ / Л. Б. Дубнов, Л. Д. Чотина. Взрывное дело, Сборник 52/9. Промышленные взрывчатые вещества. Госгортехиздат, 1963. – С. 168 – 179.

Статья поступила в редакцию 10.03.2015 г.

УДК 620.9: 622.3

В. Г. Кравець, докт. техн. наук, професор (НТУУ «КПІ»), **О. А. Темченко**, докт. техн. наук, професор, **Г. В. Темченко**, канд. екон. наук, ст. викл ДВНЗ «Криворізький національний університет», **Я. Тайєб-Тамаша**, студ. (КНЭУ)

ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ГІРНИЧОРУДНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

V. G. Kravets (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»), **O. A. Temchenko**, **H. V. Temchenko**, («National University of Kryvyi Rih»), **J. Taieb-Tamash** (Kyiv National Economic University)

ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL BACKGROUND OF ENERGY EFFICIENCY PROGRAM FORMATION AT MINING ENTERPRISES

Досліджено економіко-технологічні передумови впровадження енергозберігаючих заходів на основних операціях процесу видобутку та переробки корисної копалини на гірничо-збагачувальних підприємствах, що дозволить зменшити матеріало- та енергомісткість кінцевої продукції та підвищити її конкурентні переваги у відповідності до сучасних вимог ринку залізорудної сировини.

Ключові слова: гірничорудні підприємства, програма енергозбереження, критерії ефективності.

Исследованы экономико-технологические предпосылки внедрения энергосберегающих мероприятий на основных операциях процесса добычи и переработки полезного ископаемого

на горно-обогатительных предприятиях, что позволит уменьшить материало- и энергоёмкость конечной продукции и повысить ее конкурентные преимущества в соответствии с современными требованиями рынка железорудного сырья.

Ключевые слова: горнорудные предприятия, программа энергосбережения, критерии эффективности.

The economic and technological background for the implementation of energy saving measures at the basic operations of the process of minerals extraction and processing for mining and processing enterprises, which will reduce material and energy intensity of the final product and increase its competitive advantages in accordance with modern requirements of the market of iron ore raw materials, are investigated.

Keywords: mining enterprises, energy efficiency program, effectiveness criteria.

Вступ. Як відомо, Україна належить до енерговитратних держав, тому за рахунок власних джерел вона задовольняє свої потреби у енергетичних ресурсах менш ніж на 50%. Водночас вітчизняна промисловість характеризується надмірними витратами цих ресурсів на одиницю валового внутрішнього продукту.

Проблемам функціонування гірничих підприємств з позиції енергозбереження присвячені роботи Тангаєва І.А. [1], Рєвазова М.А. [2], Рєзніченко С.С. [3, 4], Ястребінського М.А. [5], Михайлова А.М. [6], Темченко А.Г. [7], Гончарова С.А. [8], Аністратова Ю.І. [9], Дрьоміна А.А. [10] та інших вчених. У сучасних умовах господарювання необхідно створювати практичний інструментарій, що дозволяє встановлювати ефективність, черговість і послідовність реалізації енергозберігаючих заходів стосовно до умов конкретного гірничорудного підприємства з урахуванням факторів невизначеності зовнішнього середовища. Найважливішим напрямом енергозбереження при виробництві залізорудної сировини є встановлення взаємного впливу окремих стадій виробничого ланцюга на енергоємність наступних процесів. Системна оптимізація технологічних параметрів процесів буро-вибухових робіт, дроблення та подрібнювання залізної руди дозволяє отримати синергетичний енергозберігаючий ефект, що забезпечить стабільну роботу вітчизняних підприємств і успішну реалізацію їх продукції на внутрішньому й світовому ринках залізорудної сировини. Разом з тим, на сьогоднішній день не існує єдиного підходу науковців щодо питань економії енергоресурсів, зокрема, не розроблений єдиний критерій ресурсо- та енергозбереження на гірничорудних підприємствах, а також не обґрунтовано необхідний перелік показників оцінки ефективності енергозберігаючої діяльності підприємств. Не дивлячись на те, що та база, яка вже розроблена, висвітлює широкий спектр сучасних напрямів вдосконалення механізму енергозбереження, вони не носять комплексний характер в частині зниження енергоємності кінцевої товарної продукції по всьому технологічному циклу видобутку і переробки залізорудної сировини, а натомість розглядаються переважно технічні аспекти вирішення вказаної проблеми на окремих переділах гірничозбагачувального виробництва.

Постановка завдання. В умовах обмежених фінансових можливостей вітчизняних підприємств існує об'єктивна необхідність формування та широкого застосування програм енергозбереження з можливістю модернізації вже існуючих технологій видобутку і переробки рудної сировини та їх подальшого удосконалення, а також розробки невідкладних заходів з питань суттєвого зниження питомих витрат та енергоємності гірничого виробництва до рівня світових стандартів, що забезпечить стабільну та ефективну роботу підземних рудників, шахт, залізородних кар'єрів і в цілому гірничо-металургійного комплексу України. У цьому зв'язку, розробка методичного апарата, що дозволяє обґрунтовувати програму енергозбереження на гірничорудних підприємствах в складних фінансово-економічних умовах господарювання, є актуальною науково-практичною проблемою.

Результати досліджень. Встановлено, що основні енерговитрати на залізородних підприємствах припадають на процеси руйнування руди — буріння, підривання, дроблення, подрібнювання - і досягають 31 -32 кВт год/т руди, у тому числі 26-27 кВт год/т тільки на подрібнення руди в млинах. На процеси руйнування руди приходить близько 60 % загальних енерговитрат на виробництво кінцевого продукту, з яких на подрібнення руди в млинах - близько 50 %. Крім того, у разі збереження стійких тенденцій зниження вмісту заліза у руді та підвищення цін на енергоносії складова енерговитрат у собівартості залізвмісткої продукції буде продовжувати зростати. Перш за все, це стосується витрат на електроенергію, які складають в структурі собівартості продукції від 20,6 % до 32,8 % на підприємствах з відкритим способом видобутку та від 8,71% до 13 % на підприємствах з підземним способом видобутку залізної руди. Значна вага енерговитрат в собівартості залізвмісткої продукції обумовлена тим, що розвиток виробництва залізних руд в колишньому СРСР, а потім і в Україні відбувався, в основному, за рахунок видобутку відкритим способом бідних магнетитових кварцитів з низьким вмістом корисного компоненту в руді (заліза магнітного), їх глибокого збагачення і огрудкування. За таких умов для стабільної виробничо-господарської діяльності гірничорудних необхідно терміново впроваджувати сучасні системи нормування енергоспоживання, які пов'язані з енергетичним обліком, контролем і аналізом енерговикористання та утворюють разом з ними комплексну систему робіт, що планомірно проводяться і періодично повторюються, та забезпечують ефективне використання енергоресурсів. Невідкладне вирішення вказаної проблеми передбачено законодавством України, зокрема, Законом України «Про енергозбереження» [11], що також обумовлюється нагальною необхідністю забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного гірничо-збагачувального виробництва у цілому.

Тому, формування основних принципів і етапів програми енергозбереження на гірничорудних підприємствах доцільно проводити шляхом порівняння енергоємності й собівартості процесів буріння, підривання, дроблення й подрібнювання залізної руди з урахуванням сучасних вимог

впровадження енергозберігаючих заходів, а саме: руйнування руди на кожній попередній стадії слід здійснювати таким чином, щоб енергоємність і собівартість на наступних стадіях руйнування знижувалася; збільшення витрат енергії на руйнування руди можливо в тих процесах, енергоємність яких мінімальна; руйнівні навантаження слід додавати таким чином, щоб руйнування відбувалося в максимальному ступені від розтягувальних або зсувних напруг; зниження енергоємності процесів дроблення й подрібнювання залістистих кварцитів необхідно здійснювати, в першу чергу за рахунок їх знеміцнення на стадії підривання гірничої маси; знеміцненний вплив на залізну руду слід здійснювати по міжзерновим межах і, головним чином, по площадках найбільшого зрощення магнетиту із суміжними зернами.

Зазначені методологічні підходи визначають не тільки вимоги до енергозберігаючої політики, що включаються у програму, але й обумовлюють загальний порядок її формування, заснований на необхідності урахування синергетичного ефекту від спільної реалізації заходів на різних стадіях процесу виробництва залізорудної сировини. Тому, основне завдання, розв'язуване в ході формування програми енергозбереження, полягає у тому, щоб визначити таку комбінацію енергозберігаючих заходів, яка б забезпечувала максимальний енергозберігаючий і загальноекономічний ефект, а потреба в додаткових видах ресурсів на їх реалізацію при цьому не перевищила б наявні на підприємстві власні фінансові можливості.

Інша складова успішного вирішення завдання, а саме - формування програми в умовах обмежених ресурсів, обумовлює особливу роль послідовності реалізованих заходів. Чітка програма планомірної реалізації проектів по енергозбереженню дозволяє суттєво знизити рівень енерговитрат гірничорудних підприємств без залучення значних обсягів інвестицій.

Першим етапом реалізації програми по енергозбереженню є проведення організаційних заходів, що дозволяють без великих капіталовкладень знизити рівень енергоспоживання. На другому етапі проводяться оптимізаційні заходи, що дозволяють зменшити споживання енергоресурсів без зміни технологічної схеми гірничого виробництва. На третьому етапі приступають до модернізації технологічного циклу з метою зниження витрат на енергоспоживання, або здійснюють у разі можливості заміну застарілого технологічного обладнання на нове - менш енергоємне.

По своїй суті, формування програми енергозбереження являє собою досить типове завдання розробки й вибору виробничих альтернатив. Разом з тим, на гірничорудних підприємствах зазначене завдання має свою специфіку, що полягає в можливості одержання системного енергозберігаючого ефекту від спільної реалізації різних заходів, який по своїй величині перевищує суму ефектів від реалізації кожного заходу окремо (синергетичний ефект). На гірничорудних підприємствах зазначена особливість пов'язана, насамперед, з послідовним руйнуючим впливом на гірську породу, у якій відбувається нагромадження руйнуючих ефектів.

Відповідно до загальної логіки, використовуваної при розробці й аналізі альтернативних варіантів, а також з урахуванням технологічних особливостей залізорудного виробництва запропоновано схему формування програми енергозбереження на гірничорудних підприємствах (рис. 1).

Формування варіантів програми енергозбереження ґрунтується на аналізі організації гірничозбагачувального виробництва, який дозволяє встановити, що найбільш значимим з позицій економічної ефективності є енергозбереження на стадії гірничого й збагачувального переділів, основними технологічними процесами яких є буро-підривні роботи, дроблення й особливо подрібнення.

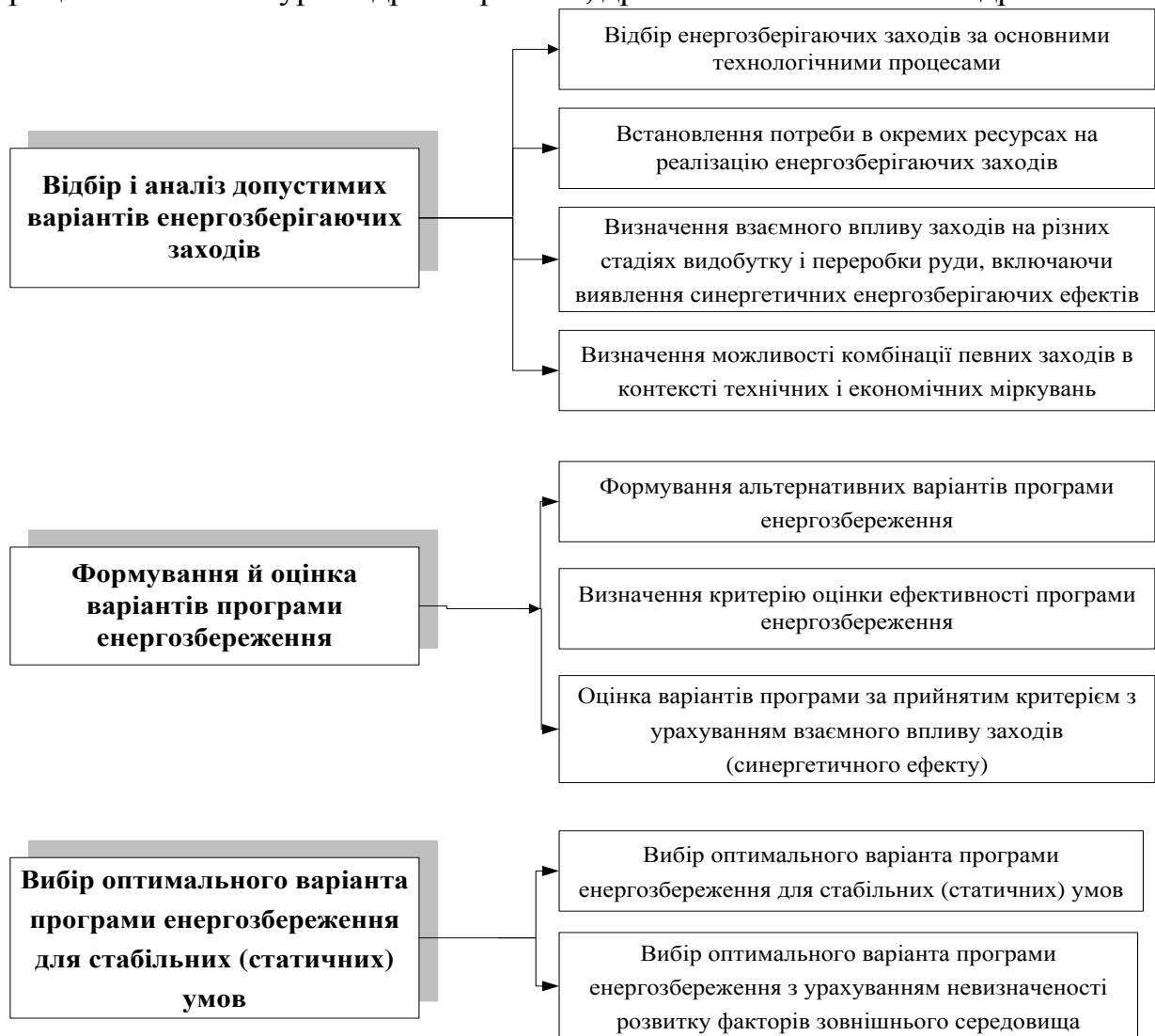


Рис. 1. Схема формування програми енергозбереження на гірничорудних підприємствах

Ці процеси, як найбільш значимі з позицій зниження енергоспоживання, підлягають особливій увазі на предмет можливості реалізації в них різних енергозберігаючих заходів. Зокрема, з урахуванням світового досвіду діяльності провідних залізорудних компаній виділено наступні основні напрямки енергозбереження на гірничорудних підприємствах:

- на стадії буро-вибухових робіт: зміна параметрів БВР (застосування забійок різних типів, наприклад, крупнозернистої забійки, яка представлена сумішшю 60 % щебню фракції 20-25 мм з піском збільшує тривалість дії вибухового імпульсу на 65 % та 35 % у порівнянні з забійкою відповідно з глини та піску, при цьому на 31 % та 20 % збільшується величина імпульсу тиску, а експериментальні вибухи з використанням такої забійки на кар'єрах ПАТ «ПівдГЗК» та ПАТ «ІнГЗКа» до того ж показали значне зниження виходу негабариту; зміна сітки свердловин; зміна форми і геометрії розосереджувальних і комбінованих зарядів, у тому числі з проміжками з інертних заповнювачів та колонкових зарядів з повітряними подушками; буріння з урахуванням напрямків шаруватості тощо); модернізація й/або заміна бурового й зарядного устаткування (наприклад, використання вогневих верстатів для підготовки котлових розширень, буріння свердловин більшого діаметра та інше); зміна структури споживаних вибухових речовин (використання гранульованих ВР та ін.);

- на стадії дроблення руди: удосконалення й/або впровадження нових технологічних схем (дроблення по замкненому циклу та ін.), у тому числі удосконалення дробарок крупного дроблення типу ККД – 1500/180 ГРЦ у складі циклічно-потоккової технології на залізородних кар'єрах; модернізація й/або заміна дробарного устаткування (заміна дробарок середнього і мілкового дроблення КСД, КМД та ін.) на менш енергоємне;

- на стадії подрібнення руди: удосконалення й/або впровадження нових технологічних схем переробки залізородної сировини (використання інфрачервоного, надвисокочастотного випромінювання і магнітно-імпульсної обробки руди перед подачею у млин та ін.); модернізація й/або заміна млинів (зменшення ковзання тіл, що мелють, по поверхні футеровки за рахунок дотримання оптимального профілю, підвищення щільності кульового завантаження й оптимізації його гранулометричного складу, автоматизації вузла подрібнювання, збільшення робочого об'єму кульового млина та ін.).

При відборі енергозберігаючих заходів для конкретного гірничорудного підприємства доцільно розпочинати з встановлення потреби в різних видах ресурсів, що необхідні для їх реалізації. Основними видами таких ресурсів можуть бути: матеріальні (вибухові речовини, дизельне паливо, кулі, стрижні, футерувальна сталь, фільтротканина та ін.), трудові (наявність кваліфікованого персоналу, здатного працювати на новому обладнанні або за новою технологією), технічні (наявність у достатній кількості необхідного технологічного устаткування або можливість його придбання в стислий термін) і фінансові (наявність власних коштів або доступних кредитних ресурсів для реалізації відповідних заходів). Крім потреби в ресурсах на реалізацію енергозберігаючих заходів, необхідно оцінити їх наявність на підприємстві. Це дозволяє вже на першій стадії формування програми енергозбереження виключити з розгляду ті проекти, які не можуть бути реалізовані на даному підприємстві через нестачу яких-небудь видів ресурсів. На наступному етапі

формування варіантів програми енергозбереження необхідно визначити взаємний вплив програмних заходів і виявити їх внесок в енергозберігаючий ефект у цілому по підприємству.

Взаємозалежність основних напрямків енергозбереження на стадіях гірничого та збагачувального переділів, а також взаємозв'язок техніко-економічних показників роботи вітчизняних підприємств в цілому з показниками основних технологічних процесів визначають доцільність формування й економічного обґрунтування варіантів програми енергозбереження, що передбачають можливість одержання системних (синергетичних) ефектів. Сучасні інноваційні технології і заходи, які можуть бути використані з метою економії, насамперед, електроенергії, обумовлюють безліч альтернативних варіантів програми енергозбереження на гірничорудних підприємствах. Кількість варіантів програми, по суті, визначається числом можливих комбінацій окремих енергозберігаючих заходів на основних технологічних процесах отримання залізовмісткої сировини. Заходи щодо зниження витрат енергоресурсів на гірничорудних підприємствах, по суті, носять характер окремих інвестиційних проектів. При прийнятті відповідних рішень про формування й послідовності реалізації програми енергозбереження необхідно використовувати різні критерії ефективності, що відбивають певні аспекти виробничо-господарської діяльності підприємства.

Для обґрунтування програми енергозбереження на гірничорудних підприємствах можуть бути використані, перш за все, технологічні, економічні й комбіновані критерії. Цей поділ досить умовний, оскільки окремі показники можуть бути віднесені одночасно до різних груп. Зрозуміло, що найбільш ємними є економічні критерії.

З технологічних критеріїв, що відбивають певні аспекти функціонування гірничорудних підприємств і придатних для обґрунтування енергозберігаючих заходів, найбільше часто використовуються: енерговитрати (енергоємність) у цілому по підприємству й по окремих виробничих процесах; продуктивність у цілому по підприємству й по окремих виробничих процесах; якість корисних копалин (вміст Fe в руді та ін.); коефіцієнт добування корисної копалини та ін. [12].

Найпоширенішими економічними критеріями оцінки ефективності діяльності підприємства є:

- чистий дисконтований дохід (net present value - NPV), що відповідає сумарному дисконтованому грошовому потоку (cash flow) на рахунок підприємства. Недоліком цього показника є те, що при порівнянні варіантів з його допомогою не враховується тривалість одержуваної вигоди.

- дисконтований строк окупності капітальних вкладень представляє період за який сумарний дисконтований прибуток дорівнює величині капіталовкладень. Цей показник не враховує ефект за межами строку окупності й тому має обмежене застосування.

- внутрішня норма прибутку (internal rate of return - IRR). Цей показник характеризує ставку дисконтування, при якій чистий дисконтований

дохід NPV дорівнює нулю. При аналізі внутрішньої норми прибутковості проектів (IRR) доцільно використовувати нормативні й реальні на ринку умови надання інвестицій.

– індекс рентабельності (profitability index - PI), тобто відношення дисконтованого прибутку до дисконтованих капітальних вкладень. Недоліком показника PI є те, що він не враховує обсягу одержуваної вигоди. Цей ефект враховується при розрахунках і аналізі дисконтованого чистого доходу.

Порівнюючи ці показники та їх використання для різних завдань гірничого виробництва більшість фахівців та науковців віддають перевагу показнику IRR, справедливо вказуючи, що показник NPV суттєво залежить від коефіцієнта дисконтування, визначення якого в умовах нестабільної економіки ускладнене. У той же час критерій IRR ефективно може використовуватися при однаковому періоді оцінки рішень у всіх порівняльних варіантах.

У ході дослідження були проаналізовані можливі варіанти й шляхи вирішення завдання формування програми енергозбереження на залізорудних гірничо-збагачувальних комбінатах (ГЗК) України, залежно від застосовуваних критеріїв оцінки. У якості технологічних критеріїв ефективності програми енергозбереження пропонується оцінити абсолютне й питоме споживання енергоресурсів на підприємстві, а в якості економічних - сукупні виробничі витрати й чистий дисконтований дохід від реалізації проектів. При цьому на сьогоднішній день не існує єдиного критерію, який би враховував усі аспекти проблеми обґрунтування програми енергозбереження на залізорудних ГЗКах. Тому, виникає об'єктивна необхідність у розробці критерію, який у максимальному б ступені відповідав би цілям і завданням, що розв'язуються у процесі формування програми енергозбереження на залізорудних ГЗКа. Будь-який проект, у тому числі з впровадження енергозберігаючих заходів, характеризується доходом від реалізації D , який визначається як різниця додаткового виторгу від реалізації продукції і витрат на здійснення проекту B . Загальною умовою здійснення проекту є перевищення додаткового виторгу над витратами: $\Delta V_{\text{вир}} > B$.

Для енергозберігаючих заходів на залізорудному ГЗК додатковий виторг від реалізації складається з декількох складових: зміна виторгу від реалізації внаслідок росту цін - $\Delta V_{\text{ц}}^{\text{в}}$ (наприклад, через збільшення змісту металу в концентраті); зміна виторгу від реалізації внаслідок зміни виробничих витрат - $\Delta V_{\text{вир}}^{\text{в}}$ (як через зниження енергоспоживання, так і у зв'язку зі скороченням інших видів витрат); зміна виторгу від реалізації внаслідок зміни обсягів реалізації продукції - $\Delta V_{\text{пр}}^{\text{в}}$ (наприклад, у результаті збільшення виходу концентрату з сирової руди).

При одночасній реалізації декількох енергозберігаючих заходів на гірничорудному підприємстві додатковий дохід складається з декількох складових:

$$D_{1+2} = D_1 + D_2 + D_{1+2}^{\Sigma}, \text{ де:}$$

D_{1+2} – додатковий дохід від спільної реалізації 1-го й 2-го енергозберігаючих заходів; D_1, D_2 – відповідно, додатковий дохід від реалізації 1-го й 2-го заходів окремо; D_{1+2}^{Σ} – синергетичний ефект від спільної реалізації двох проектів.

Відповідно, оцінка ефективності програм енергозбереження на залізорудних ГЗК повинна враховувати дві складові, зокрема, суму доходів від реалізації окремих енергозберігаючих заходів, що входять у окремий варіант програми, а також суму додаткових ефектів, що виникають у результаті спільної реалізації певних енергозберігаючих заходів. Таким чином, для оцінки ефективності програм енергозбереження на залізорудних ГЗК пропонується використовувати критерій сукупного додаткового доходу, який складається з ефектів по окремих енергозберігаючих заходах і синергетичного ефекту від їх спільної реалізації:

$$D = \sum_{i=1}^I (\Delta Vip_i^H + \Delta Vip_i^B + \Delta Vip_i^O - B_i) + \sum_{j=1}^J \Delta D_j^{\Sigma}, \text{ де:}$$

$i(i=\overline{1, I})$ - енергозберігаючі заходи, що входять у розглянутий варіант програми; $j(j=\overline{1, j})$ - комбінації енергозберігаючих заходів, що дають синергетичний ефект, й зустрічаються в розглянутому варіанті програми; ΔVip_i^H - зміна витрат від реалізації i -го енергозберігаючого заходу внаслідок росту цін; ΔVip_i^B - зміна витрат від реалізації i -го енергозберігаючого заходу внаслідок зміни виробничих витрат; ΔVip_i^O - зміна витрат від реалізації i -го енергозберігаючого заходу внаслідок зміни обсягів реалізації продукції; D_j^{Σ} - синергетичний ефект (додатковий дохід) від спільної реалізації i -ої комбінації заходів; B_i - витрати на реалізацію i -го енергозберігаючого заходу програми.

Формування варіантів програми енергозбереження пропонується здійснювати методом послідовного перебору з використанням експертних оцінок. При цьому вибір оптимального варіанта програми енергозбереження здійснюється за максимальним значенням пропонованого критерія її ефективності. Після формування програми енергозбереження гірничорудного підприємства необхідно виділити в ній пріоритетні заходи й у загальному вигляді визначити послідовність реалізації проектів, що входять у розроблену програму.

Висновки

Встановлено, що при формуванні програми енергозбереження на гірничорудних підприємствах використовуються в основному технологічні заходи, не пов'язані (за винятком модернізації спеціального устаткування на різних стадіях дроблення й подрібнювання, а також впровадження кошової магніто-імпульсної обробки руди) зі значними капітальними вкладеннями.

Тому, черговість реалізації програмних заходів може бути визначена на основі ранжирування ефектів, одержуваних від реалізації проектів. При проведенні ранжування необхідно враховувати, що ефект від реалізації конкретного енергозберігаючого заходу на окремому підприємстві може змінюватися залежно від того, які заходи реалізуються разом з ним. Інакше кажучи, захід, реалізація якого окремо дає порівняно невеликий енергозберігаючий ефект, може бути необхідною передумовою для одержання значних синергетичних ефектів разом з іншими проектами в найближчій перспективі, а це безумовно вимагатиме продовження ґрунтовних досліджень в контексті розробки раціональних програм енергозбереження на вітчизняних підприємствах.

Список використаних джерел

1. Тангаев И.А. Энергоемкость процессов добычи и переработки полезных ископаемых [Текст] / И.А. Тангаев // М.: Недра, 1986.- 232 с.
2. Ревазов М.А. Проблемы и перспективы экономики горных предприятий в современных условиях [Текст] / М.А. Ревазов // М.: МГГУ, 1994. -150 с.
3. Резниченко С.С. Многокритериальная оптимизация задач организации, планирования и управления горным производством [Текст] / С.С. Резниченко / - М.: МГИ., 1989.- 90 с.
4. Резниченко С.С. Математические методы и моделирование в горной промышленности [Текст] / С.С. Резниченко, А.А. Ашихмин // М.: МГГУ, 1997.– 404 с.
5. Ястребинский М.А. Оценка эффективности инвестиций в горные предприятия с учетом фактора времени и дисконтирования затрат [Текст] / М. А. Ястребинский, Л. Х. Гитис.–3 изд., стер.- М.: Издательство Московского гос. Горного ун-та, 2001.-86 с.
6. Михайлов А.М. Эффективность энергосбережения при циклично-поточной технологии на железорудных карьерах / А.М. Михайлов, А.Г. Темченко, А.А. Темченко // Горная электромеханика и автоматика. Научно-технический сборник НГАУ. Днепропетровск. – 2000. – вып. 65. – С. 41-46.
7. Темченко А.Г. Научные основы оценки и выбора энергосберегающих технологий открытой разработки железорудных месторождений: дисс. на соискание науч. степени д-ра техн. наук: спец. 05.15.03 «Открытые горные работы»/ А.Г. Темченко- НГУ. – Днепропетровск, 2001. - 355 с.
8. Гончаров С.А. Энергосбережение при подготовке руд к обогащению на железорудных и золоторудных горно-обогатительных комбинатах // С.А. Гончаров, П.П. Ананьев // Известиевузов. Горный журнал.-2009.- №3.- С. 91-95.
9. Анистратов Ю.И. Расчётно-теоретические предпосылки энергосбережения на рудных карьерах /Ю.И. Анистратов, С.А. Гончаров// Горный журнал.-2009.-№11.-С. 21-23.
10. Дремин А.А. Стратегия энергосбережения при добыче и переработке железных руд/А.А. Дремин //Горный журнал.-2006.-№12.- С.45-47.

11. Закон України «Про енергозбереження» // Ведомости Верховной Рады Украины. – 1994. - № 30. – С. 894-904.

12. Агошков М.И. Экономические критерии для оценки оптимальных значений горнотехнических параметров [Текст] / М.И. Агошков, Е.Л. Гольдман // Горный журнал.-1988.- №4.

Стаття надійшла до редакції 25.12.2014 р.

УДК 622.1:622.272:55

О. М. Толкач, к.т.н. (Житомирський державний технологічний університет)

БАГАТОФАКТОРНА ГЕОМЕТРИЗАЦІЯ КУР'ЯНИВСЬКОГО РОДОВИЩА ПИРОФІЛІТОВИХ СЛАНЦІВ

O. M. Tolkach (Zhytomyr State Technological University)

MULTIFACTORIAL GEOMETRIZATION OF KURYANIVSKY PYROPHYLLITE DEPOSIT

Розроблено методику багатofакторної геометризації покладів пірофілітової сировини, яка базується на комплексному врахуванні основних показників якості.

***Ключові слова:** пірофілітовий сланець, геометризація, комплексний показник якості.*

Разработано методику многофакторной геометризации залежей пирофиллитового сырья, которая основана на комплексном учете основных показателей качества.

***Ключевые слова:** пирофиллитовый сланец, геометризація, комплексный показатель качества, комплексный показатель качества.*

Multifactorial geometrization method of pyrophyllite deposits was developed. As a result of the proposed method a Kuryanovsky pyrophyllite deposit based on the complex quality was built.

***Keywords:** pyrophyllite, geometrization, complex quality index.*

Вступ. Україна володіє великими запасами різноманітних корисних копалин, які знаходяться в надрах в різних формах. Для багатьох родовищ, особливо родовищ вугільної генерації, характерною формою покладу є пласт. Такі родовища оцінюються за декількома якісними показниками (зольність, вихід летких речовин, показник відбиття вітриніту) [1]. Зазначені одиничні показники якості характеризують одну із визначальних окремих властивостей вугілля і встановлюються шляхом нормування граничних значень даної властивості для конкретного напрямку використання.

Загалом, метод оцінки якості сировини за окремими показниками широко застосовується в гірничій промисловості. Однак він не дає однозначної оцінки, так як вміст корисного компоненту обумовлює тільки певну технологічну характеристику, що ускладнює виконання об'єктивної оцінки багатокomпонентних корисних копалин. Так, на крайньому північному заході