

4. Бахова Н.И. Явления электризации горных пород при механическом нагружении /Геофизический журнал. - 2006. - № 4. - С. 121-126.

5. Бабець С.К., Чепурний В.І., Ляш С.І., Петрухін А.В., Мельникова І.Є. Спосіб виявлення геодинамічних зон у породному масиві. Патент України на корисну модель № 69602, 2012 рік.

Рукопис постуила 13.05.2016 г.

УДК 621.926:534.16

А.У.Зайцев, аспірант, Г.В. Константинов канд. техн. наук, доц., ДВНЗ "Криворізький національний університет"

В.І.Чепурний, зав. лабораторією, С.І. Ляш, старший науковий співробітник, Науково-дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ»

ОГЛЯД ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ РУДОЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ФАБРИК

Першим етапом збагачення залізорудної сировини є подрібнення. Даний процес характеризується високою енергоємністю, та має вагомий вплив на подальшу якість вихідної сировини. Подрібнення виконується в кульових млинах, при їх експлуатації намагаються досягти максимального ККД, який буде при оптимальному завантаженні млина. При цьому не можна допускати перевантаження та аварійної зупинки, також слід враховувати пропорції куль та води які безпосередньо приймають участь в процесі подрібнення. Для підвищення ефективності подрібнення активно впроваджуються інформаційні технології які допомагають оптимально керувати технологічним обладнанням. Для вирішення цієї задачі слід синхронізувати роботу вимірювальних приладів, автоматики та інтелектуальних систем, а також приділити увагу нормуванню витрат електроенергії. Постає необхідність більш детального огляду режимів споживання електроенергії окремими механізмами та технологічними секціями РЗФ в цілому на підвищення ефективності її використання.

Ключові слова: збагачення, залізорудна сировина, енергоємність, подрібнення, кульовий млин, енергоефективність, керування, інтелектуальні системи, вимірювальні прилади, автоматика.

Первым этапом обогащения железорудного сырья является измельчение. Этот процесс характеризуется высокой энергоемкостью, а также обладает существенным влиянием на дальнейшее качество исходного сырья. Измельчение выполняется в шаровых мельницах, при их эксплуатации стараются достичь максимального КПД, который будет при оптимальной загрузке мельницы. При этом не следует допускать перегрузки и аварийной остановки, также необходимо учитывать пропорции шаров и воды, которые непосредственно принимают участие в процессе измельчения. Для повышения эффективности измельчения активно внедряются информационные технологии, которые помогают оптимально управлять технологическим оборудованием. Для решения этой задачи необходимо синхронизировать работу измерительных приборов, автоматики и

интеллектуальных систем, а также уделить внимание нормированию расхода электроэнергии. Возникает необходимость более детального рассмотрения режимов потребления электроэнергии отдельными механизмами и технологическими секциями РОФ в целом, а также повышению эффективности ее использования.

Ключевые слова: обогащение, железорудное сырье, энергоемкость, измельчение, шаровая мельница, энергоэффективность, управление, интеллектуальные системы, измерительные приборы, автоматика.

The first stage of enrichment of iron ore is crushing. This process is highly energy intensive and has a significant impact on the quality of raw materials. Grinding is performed in ball mills, when operating try to achieve maximum efficiency, which will be at the optimal loading of a mill. This should not prevent overload and an emergency stop, it is also necessary to consider the proportions of the balls and water, which are directly involved in the grinding process. To improve the grinding efficiency are being actively implemented information technology that help optimally manage equipment. To solve this problem it is necessary to synchronize instrumentation, automation and intelligent systems and also to pay attention to the rationing of electricity consumption. There is a need for a more detailed consideration of modes of consumption of electric power by separate mechanisms and technological sections of ROF in General, and the effectiveness of its use.

Key words: beneficiation, iron ore, energy consumption, grinding, ball mill, energy efficiency, management, intelligent systems, instrumentation, automation.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.

У наш час достатньо актуальною проблемою для вітчизняних підприємств гірничо-металургійної галузі промисловості є підвищення конкурентоспроможності виробництва за рахунок зменшення собівартості продукції, оптимізації енерговитрат, стабілізації або поліпшення якості продукції тощо.

Складна ситуація в енергетичному комплексі країни, зростаючий попит на енергію нестабільність тарифів та надто низька результативність використання енергетичних ресурсів у порівнянні зі світовими показниками визначили необхідність підвищення ефективності енергоспоживання та реалізації політики енергозбереження. Загально відомо, що одним з найбільш перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є оптимальне керування збагачувальним обладнанням в умовах обмеження електроенергії.

Практика показує, що без освоєння нових технологій, сучасного високопродуктивного устаткування, без регулярної модернізації виробництва підприємствам неможливо забезпечити високий організаційно-технічний рівень виробництва.[1]

Криворізький залізорудний басейн є унікальним за своїми розмірами та властивостями рудних покладів. До властивостей необхідно віднести вкрапленість руд, міцність та вміст заліза в видобутій руді. Для підвищення вмісту заліза в вихідній сировині, виконують багатостадійний, складний процес збагачення. Процес збагачення залізорудної сировини можна

розділити на декілька етапів: подрібнення, сепарацію та транспортування.

Першим етапом збагачення залізорудної сировини є подрібнення, даний процес характеризується високою енергоємністю, та має вагомий вплив на подальшу якість вихідної сировини. Подрібнення виконується в кульових млинах, при їх експлуатації намагаються досягти максимального ККД, який буде при оптимальному завантаженні млина але при цьому не можна допускати перевантаження та аварійної зупинки, також слід враховувати пропорції куль та води які безпосередньо приймають участь в процесі подрібнення.

Аналіз досліджень та публікацій. На сьогоднішній день для підвищення енергоефективності активно впроваджуються інформаційні технології які допомагають оптимально керувати технологічним обладнанням. Для вирішення цієї задачі слід синхронізувати роботу вимірювальних приладів, автоматики та інтелектуальних систем а також приділити увагу нормуванню витрат електроенергії.

Нормування витрат електроенергії полягає в встановленні запланованої величини її раціонального споживання. За нормовану величину приймається максимально допустима кількість електроенергії, яка використовується на виробництво умовної одиниці продукції встановленої якості.

Постановка завдання. Задача нормування являється не лише розробка, затвердження та впровадження прогресивних норм використання, але й проведення заходів по контролю за їх виконанням.

Норма використання електричної енергії на одиницю продукції повинна бути технічно обґрунтованою величиною, розрахованою з урахуванням рівня техніки, технології та організації виробництва.

Витрати електроенергії по фабриці нормуються на основні та допоміжні технологічні процеси, а також на підсобні служби, включаючи в себе втрати в перетворювачах постійного струму та розподільчих мережах.

Норми витрат електроенергії підрозділяються на технологічні, загальнофабричні та галузеві.

Викладення матеріалу та результати. Технологічна норма витрати електроенергії по збагачувальній фабриці включає в себе витрати по її основних об'єктах (головному корпусу, сушильному відділенню, шламовому господарстві, радіальним згущувачам, насосним станціям, перевантажувальним і вантажним пунктам), а також витрати по допоміжних цехах. Технологічна норма витрати, що включає всі витрати електроенергії по фабриці, є одночасно загальною нормою витрати по підприємству. Якщо на фабриці виконується капітальне будівництво, то в цьому випадку встановлюються дві норми – технологічна і загальна. Технологічна норма витрати електроенергії по фабриці встановлюється з метою контролю раціональності

використання енергії і визначення енергоемності виробництва.

Загальна норма встановлюється для визначення потреби підприємства в електроенергії і контролі за її витратами. Загальна норма більша, ніж технологічна, на величину витрати електроенергії по ділянці капітального будівництва.

Галузеві норми витрати електроенергії розраховуються як середні величини сукупності відповідних технологічних і загальних норм по великих групах споживачів. Ці норми призначаються для розрахунку потреби, в електроенергії при розробці галузевих або народногосподарських планів при перспективному плануванні.

Витрати електроенергії на фабриках нормуються на переробку 1т вхідної сировини або на виробництво 1т готової продукції (концентрату).

Визначення норм витрат електроенергії по фабриці виконується на підставі науковий обґрунтованих методів нормування: розрахункового, експериментального і розрахунково-експериментального.

Таким чином, для вирішення задачі економії та підвищення ефективності використання електроенергії РЗФ необхідно спочатку детально вивчити закономірності витрат електроенергії окремої технологічної секції в цілому та окремих машин та агрегатів що входять в секцію. Мета вивчення, виявити вплив факторів, що характеризують ту чи іншу технологічну операцію процесу збагачення руд, на рівень та динаміку загальних та питомих витрат електроенергії механізмами, а також визначення оптимальних або раціональних значень цих факторів.

Загально прийнято ділити технологічні операції процесу збагачення руд, машини та агрегати, виконуючі їх, на енергоемні та не енергоемні.

Сама енергоемна технологічна операція в процесі збагачення руд це подрібнення. Доля енерговитрат складає 50-60% та являється визначною в загальній витраті електроенергії секцією збагачення руди. По даним дослідів, ця величина може мати також і більш високе значення. Так в електроенергетичному балансі технологічного процесу збагачення залізної руди, енергоемність операції подрібнення склала приблизно 78%. Тому при аналізі споживання електроенергії з метою підвищення ефективності її використання окремими секціями збагачення руди та РЗФ в цілому в першу чергу необхідно приділити особливу увагу операції подрібнення, виявити та проаналізувати взаємозв'язок між енергетикою та технологією даного процесу в конкретних виробничих умовах РЗФ.[2].

Висновки та напрямок подальших досліджень. На підставі вище наведеного є необхідність більш детального огляду режимів споживання електроенергії окремими механізмами та технологічними секціями РЗФ в цілому та підвищення ефективності її використання, та дозволяє зробити наступні висновки:

1. Закономірність споживання електроенергії окремими технологічними агрегатами, механізмами та секцією в цілому виявлені не в повній мірі. Ряд цих закономірностей представлений у формі енергетичних характеристик (отриманих експериментально-статистичними методами) окремих агрегатів та машин з електроприводом та технологічних секцій. Енергетичні характеристики механізмів описують споживання електроенергії досить узагальнено. Вони відображають процес споживання електроенергії механізмами в функції лише одного фактору - продуктивності механізму та не враховують зміну інших факторів, які також визначають режим роботи механізмів та досить суттєво впливають на споживання електроенергії. Крім того, рівняння енергетичних характеристик механізмів з електроприводом представляються, як правило, рівняннями регресії першого ступеня, тобто описують процес лише в першому наближенні. В деяких випадках рівняння енергетичних характеристик механізмів не відповідають фізичному сенсу процесу споживання електроенергії механізмів через що представляються емпіричними зв'язками, інтерполюють конкретні експериментальні данні. Відповідно це обмежує можливості їх використання для виявлення методів ефективного використання електроенергії механізмами.

2. Оптимальні (по продуктивності агрегатів та механізмів) значення важливих технологічних факторів, які визначають енергозатрати на збагачення руди, не виявлені. Методи їх пошуку в виробничих умовах РЗФ не розроблені.

3. При дослідженнях споживання електроенергії та пошуки методів підвищення ефективності її використання РЗФ, метод електроенергетичного балансу в відомих літературних джерелах не використовується, методика його складання в умовах РЗФ не розроблена.

4. Задача ефективного використання електроенергії на РЗФ досить актуальна та складна. Для її вирішення необхідно провести детальні теоретичні та дослідні (в конкретних виробничих умовах) експерименти, а також виявити можливість більш повноцінного використання інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Ртищев С. А. Разработка метода оценки организационно-технического уровня горно-обогатительного производства на основе энергетических показателей. Автореферат диссертации и соискание ученой степени канд.эконом.наук.-Кривой Рог. ГВУЗ «КНУ».2009.-с.21.

2. Б.Н. Авилов-Карнаухов, Л.Г. Зюбровский Экономия электроэнергии на рудо обогатительных фабриках. – “Недра” Москва 1987. – С.84-86.

Рукопис надійшов 04.05.2016 р.