

Міністерство освіти України  
Криворізький технічний університет

Чубаров Владислав Анатолійович

УДК 622.7.012.7: 658.011.56

**СЕЛЕКТИВНА ПЕРЕРОБКА ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ  
ДЛЯ МАКСИМІЗАЦІЇ ПРИБУТКУ**

05.15.08 — Збагачення корисних копалин

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Кривий Ріг — 1997 р.

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Криворізькому технічному університеті  
Міністерства освіти України

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор,  
**Назаренко Володимир Михайлович**

Завідуючий кафедрою інформатики, автоматики і систем управл.  
Криворізького технічного університету

Офіційні опоненти:

1. Доктор технічних наук, старший науковий співробітник,  
**Бережний Микола Миколайович**,  
професор кафедри збагачення корисних копалин  
Криворізького технічного університету
2. Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,  
**Ширяєв Андрій Андрійович**,  
зав. відділом збагачення сильномагнітних руд і комплексного  
використання сировини інституту "Механобрчормет"

Провідна установа — **Науково-дослідний гірничорудний інститут  
(НДГРІ),**  
Міністерства промислової політики України,  
м. Кривий Ріг

Захист відбудеться "25" грудня 1997 р. о 10<sup>00</sup> годині на  
засіданні спеціалізованої вченої ради К 16.01.01 по захисту дисертацій  
на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук при  
Криворізькому технічному університеті (324099, м. Кривий Ріг, вул.  
Пушкіна, 37).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Криворізького  
технічного університету (324099, м. Кривий Ріг, вул. Пушкіна, 37).

Автореферат розісланий "24" листопада 1997 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради,  
кандидат технічних наук

  
Ю.Г. Горбачов

ЛННБ України ім. В. Стефаніка



00737650 (S)

## *Загальна характеристика робіт*

### Актуальність теми.

В умовах ринкових відносин важливими стають питання рентабельності виробництва, конкурентоспроможності продукції, що випускається. Ці питання прямо пов'язані з прибутком, який одержується підприємством від реалізації готового продукту. Розгляд, вибір та обґрунтування технічних рішень направлених на максимізацію одержуваного прибутку за нашого часу вельми актуальні.

Існуюча зараз технологія видобутку та переробки залізорудної сировини, яка заснована на усередненні руд перед подачею на збагачувальну фабрику, при вимогах, що різко підвищились до якості концентрату, не досить ефективна.

Можливість підвищення якості залізорудного концентрату з'являється при використанні селективного способу видобування та переробки залізної руди. При цьому відбувається формування технологічних сортів з близьких по ступеню збагачуваності мінеральних різновидів залістих кварцитів. Кожен сформований технологічний сорт переробляється по індивідуальній технології.

Прибуток від застосування селективного підходу до видобування та переробки залізної руди складає близько 6 грн /т (за станом на жовтень 1996 р).

Ефективність використання нового підходу до видобутку і переробки руд підвищується при впровадженні автоматизованих систем управління технологічним процесом, який розглядається, а, значить, створення алгоритмів управління та розробка структури АСУТП переробки залізорудної сировини, оснований на селективному підході до видобутку і збагаченню залізної руди, що забезпечують підвищення якості готової продукції у теперішній час, є актуальною задачею.

Метою роботи є розробка принципу побудови технологічного процесу селективної переробки залізорудної сировини, який функціонує за принципом максимізації прибутку від реалізації концентрату.

Ідея роботи заключається у використанні мінералого-геохімічної моделі родовища та часових залежностей раціональної якості та кількості концентрату для побудови процесу переробки залізної руди.

Основні наукові положення, які виносяться на захист:

1. Спосіб оцінки ефективності процесу переробки залізорудної сировини, який відрізняється тим, що у якості цільової функції використовується прибуток від реалізації концентрату, та яка враховує спосіб селективного видобутку і збагачення руди, а також раціональне співвідношення складових компонентів: ціна одиниці продукції, якість та кількість концентрату.

2. Науковий підхід до формування технологічної шихти, який відрізняється тим, що на компромісній основі враховуються геолого-мінералогічні, технологічні та економічні особливості родовища.

3. Особливості формування алгоритмів управління технологічним процесом переробки руд, які відрізняються тим, що керування процесом здійснюється по ціні, яка прогнозується на основі системного підходу при її оцінці, а також урахуванні особливостей селективної переробки залізних руд.

Ступінь достовірності результатів, висновків та рекомендацій підтверджуються аналізом науково-технічної літератури та загальноприйнятих положень; коректним використанням класичних методів та положень теорії випадкових функцій і математичної статистики; відповідністю прийнятих допущень характеру вирішуваних задач; достатньою збіжністю результатів теоретичних та експериментальних досліджень, виконаних на ЕОМ (з імовірністю 0.95 відхилення параметрів, що вимірюються не більше 10-12%).

Наукове значення роботи полягає у встановленні закономірностей формування нового наукового підходу при виробі принципа побудови процесу селективної переробки залізорудної сировини.

Практичне значення роботи у тому, що розроблені технічні рішення побудови технологічного процесу селективної переробки залізорудної сировини.

Реалізація результатів роботи. Запропоновані принципи визначення мінеральних різновидів та технологічних сортів знайшли відображення у розробленій "Методиці ідентифікації мінеральних різновидів та технологічних сортів руд, їх селективного видобутку та переробки за допомогою АСУ (на прикладі Інгулецького ГЗКа)", яка передана інститутам "Механобрчормет" та "Кривбаспроект". Матеріали роботи використані при складанні учбових робочих планів по учбових дисциплінах студентів (спеціальностей 7.0903.03, 7.092.208,

7.091:402) у Криворізькому технічному університеті. Результати роботи використані Криворізьким територіальним відділенням Міжнародної Академії комп'ютерних наук та систем (КрТВ МАКНС) у наукових дослідженнях при виконанні НДР N ГР 01940015669 "Розробка технічного завдання на нову технологію селективного видобутку і переробки залізорудної сировини", (1995 р). Дисертаційна робота безпосередньо пов'язана з планами наукових досліджень КТУ, КрТВ МАКНС протягом 1994 - 1997 рр. Виконання даної роботи здійснювалось згідно цільовій комплексній науково-технічній програмі "Розвиток Кривбасу у ринкових умовах".

Апробація роботи. По основних положеннях дисертаційної роботи зроблені повідомлення на наукових семінарах, конференціях, у тому числі на Регіональній науковій конференції "Сучасні проблеми геології і мінералогії залізо-кременистих формацій та їх обрамлення" (м. Кривий Ріг, 1996 р). Окремі матеріали роботи обговорювались на наукових семінарах КрТВ МАКНС (м. Кривий Ріг 1994, 1995, 1996, 1997 рр).

Публікації. По темі дисертаційної роботи опубліковано 6 робіт. Всі теоретичні дослідження виконані автором самостійно, експериментальні роботи - при особистій участі автора.

Структура та обсяг роботи. Основний текст дисертації представлено на 133 сторінках, який складається з вступу, 4 глав, висновку, списку літератури з 88 найменувань, 25 малюнків, 9 таблиць, а також 8 додатків на 110 сторінках.

Автор виражає вдячність академікам МАКНС Назаренко В.М., Євтехову В.Д., Шапуріну О.В., член-кор. МАКНС Кривошеєву О.В., доцентам Гвоздику В.С., Єфименко Л.І., Шмалію В.С., Назаренко М.В. за консультації і допомогу при виконанні робіт.

### *Основний зміст роботи*

Питанням побудови технології та автоматизованих систем управління технологічними процесами переробки залізних руд присвячені роботи Астаф'єва Ю.П., Барського Л.А., Козіна В.З., Марюти О.М., Кошарського В.Д., Козлюка В.І., Тихонова О.Н.,

Тропа А.Є., Хана Г.А., Хорольського В.П., Шупова Л.П., Шмалія В.С. та ін. Головним моментом при побудові загальної структури системи управління процесом є вибір критерію управління виробництвом.

До цього часу критерії управління процесом переробки залізорудної сировини базувались на існуючій усереднювальній технології видобутку і збагачення залізної руди, а також плановому підході у ціноутворенні. Умови ринкових відносин диктують нові вимоги до формалізації цільових функцій, що у кінцевому підсумку, визначило необхідність уточнення функції цілі управління процесом переробки залізорудної сировини і зумовило перше наукове положення.

В якості узагальненого критерія управління у роботі обраний економічний критерій: одержання фабрикою максимального прибутку від реалізації концентрату. Визначені основні шляхи досягнення поставленої мети. Головними з них є:

- 1) підвищення якості концентрату за рахунок введення способу селективного видобутку і переробки залізної руди;
- 2) одержання концентрату, якість якого відповідає у даний період часу максимальній на нього ціні.

Внаслідок цього уточнений вираз для загального прибутку приймає вигляд:

$$P_{\text{заг}} = (C_c u_c - Z_c) Q + (C_m u_{\text{рац}} - Z_c) Q_{\text{рац}},$$

де  $C_c$ ,  $u_c$ ,  $Z_c$  - оптова ціна концентрату, кількість металу, що одержується з 1 т руди і витрати на придбання та переробку 1 т руди при використанні нової технології видобутку і переробки залізорудної сировини;  $u_{\text{рац}}$ ,  $Q_{\text{рац}}$  - раціональна кількість металу, що одержується з 1 т руди і раціональна кількість переробленої руди (згідно розрахунків  $Q_{\text{рац}}$  за обсягом складає близько 10% від загального виробництва концентрату на Інгулецькому ГЗК);  $C_m$  - максимально-існуюча на цей час ціна на концентрат.

Першим етапом робіт при використанні способу селективного видобутку і переробки залізних руд є ідентифікація їх мінеральних різновидів. В роботі обґрунтований та докладно розглянутий, на прикладі Інгулецького родовища, метод хімічної ідентифікації

залізних руд. В основі його лежить інформація про чотири хімічні компоненти:

- загального вмісту заліза  $Fe_{заг}$ , мас. %;
- вмісту заліза, що входить до складу магнетита  $Fe_{магн}$ , мас. %;
- вмісту оксида трьохвалентного заліза  $Fe_2O_3$ , мас. %;
- вмісту оксида двохвалентного заліза  $FeO$ , мас. %.

Співвідношення  $Fe_{заг}$  та  $Fe_{магн}$  характеризує особливості сполучення у руді магнітної (що витягається у концентрат під час магнітної сепарації) та немагнітних (що втрачаються у відходах збагачення) мінеральних фаз. Значення  $Fe_{магн}/Fe_{заг}$  позначається Мм (модуль магнетитовості руди). Розподіл заліза по валентних формах залежить від вмісту у руді мінералів, що містять дво- і тривалентне залізо. Додатковою характеристикою мінерального складу залізистих кварцитів може служити значення  $Fe_2O_3/(FeO+Fe_2O_3)$ , яке позначається Мо (модуль окисленості руди).

За результатами хімічних аналізів виконаних у хімічній лабораторії Криворізької геологорозвідувальної експедиції розраховані коефіцієнти Мм та Мо. Фігуративні точки, відповідні складу кожної проби, наносились на діаграму з координатними осями Мм - Мо.

Результати статистичної обробки даних показали, що у розподілі фігуративних точок спостерігається декілька угруповань. Спільноти точок, що утворились, як показали результати зіставлення мінералогічних та хімічних даних, відповідають природним мінеральним різновидам залізистих кварцитів. За допомогою отриманої діаграми виділено чотири основні мінеральні різновиди залізистих кварцитів: кварцити гематит-магнетитові, кварцити магнетитові, кварцити сілікат-магнетитові, кварцити магнетит-сілікатні, а також обрамляючи їх сланці.

Отримана мінералого-геохімічна модель рудних тіл залізистих горизонтів явилась основою для побудови інформаційної підсистеми ідентифікації мінеральних різновидів руд.

Враховуючи склад та стратиграфічне приладдя, руди Ігулецького родовища, що надходять на переробку, представляють собою залізисті кварцити дев'яти мінеральних різновидів: сілікат-магнетитові кварцити п'ятого сланцевого горизонту (СМ 5s); магнетитові кварцити п'ятого залізистого горизонту (М 5f); гематит-магнетитові кварцити п'ятого залізистого горизонту (ГМ 5f); сілікат-

магнетитові кварцити четвертого залізного горизонту (СМ 4f);  
 магнетитові кварцити четвертого залізного горизонту (М 4f);  
 сілікат-магнетитові кварцити третього залізного горизонту (СМ 3f);  
 сілікат-магнетитові кварцити другого залізного горизонту (СМ 2f);  
 магнетит-сілікатні кварцити другого залізного горизонту (МС 2f);  
 магнетитові кварцити другого залізного горизонту (М 2f).

Другим етапом робіт при використанні селективної технології видобутку і переробки залізної руди є формування технологічних сортів для їх подальшого збагачення.

Метод усереднювальної технології видобутку і переробки залізної руди, що застосовується на родовищах бідних магнетитових руд Кривбасу і інших регіонів СНД передбачає формування однорідного за складом вантажопотока для збагачення. Такий підхід в умовах ринкових відносин, коли на перший план постають питання рентабельності виробництва і конкурентоспроможності концентрату, що випускається, недостатньо ефективний. Новий науковий підхід при формуванні технологічної шихти для переробки зумовив друге наукове положення.

На основі аналізів лабораторних випробувань руд Інгuleцького родовища, а також економічного обґрунтування зформульований критерій об'єднання мінеральних різновидів руд у технологічні сорти. Критерій, який пропонується, складається з двох основних факторів: (1 - гірничий; 2 - технологічний)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{додаткові витрати на видобуток} \rightarrow \min; \\ \beta_{\text{сорта}} = \beta_{\text{мінір. різнов.}}; \\ q_{\text{сорта}} = q_{\text{мінір. різнов.}}; \\ \beta_{\text{коңц}} > 64.5 \text{ мас. \%}, \end{array} \right.$$

де  $\beta$  - якість концентрату (вміст у концентраті  $\text{Fe}_{\text{сгг}}$ , мас. %);

$q$  - питома продуктивність млину.

Найбільш прийнятливим рішенням при формуванні технологічних сортів явилися 2 варіанти: трисортний і двосортний (табл. 1).

Третім етапом робіт при впровадженні нової технології видобутку і переробки залізної руди є розробка режимів роботи технологічного обладнання для збагачення виділених технологічних

Таблиця 1.

## Характеристики технологічних сортів

№ варіанту	Технологічний сорт	Індекс мінерального різновиду руд	$\alpha$ , мас.%	$\beta$ , мас.%	Кількість вихідної руди, млн.т	Кількість отриманого концентрату, млн.т	$\beta_c$ , мас.%	Масова доля концентрату
1	I	5s CM	33.93	57.0	26.2	12.4	<u>62.2</u> 63.8	30%
		5f M	37.80	62.4	134.6	75.5		
		5f ГМ	37.58	65.7	27.6	13.4		
	II	4f M	36.31	63.9	70.6	36.9	<u>64.1</u> 65.8	20%
		3f CM	27.10	65.0	62.8	16.5		
	III	2f MC	28.12	67.8	316.8	60.5	<u>67.3</u> 68.5	50%
		2f CM	31.23	67.0	172.1	53.9		
		2f M	34.20	67.0	148.9	63.3		
	2	I	5s CM	33.93	57.0	26.2	12.4	<u>62.2</u> 63.8
5f M			37.80	62.4	134.6	75.5		
5f ГМ			37.58	65.7	27.6	13.4		
II		4f CM	35.50	63.1	23.9	10.2	<u>66.4</u> 68.0	70%
		4f M	36.31	63.9	70.6	36.9		
		3f CM	27.10	65.0	62.8	16.5		
		2f MC	28.12	67.8	316.8	60.5		
		2f CM	31.23	67.0	172.1	53.9		
		2f M	34.20	67.0	148.9	63.3		

сортів руд. Як показав аналіз даних, збільшення тонкості помелу для I сорту (1 і 2 варіанти) та II сорту (1 варіант) з 90% до 97% класу  $-0.045$  мм, а для III сорту (1 варіант) і II сорту (2 варіант) з 90% до 95% класу  $-0.045$  мм дає можливість підвищити якість концентрату у середньому на 1 - 1.5% для кожного сорту.

Оскільки впровадження способу селективного видобутку і переробки залізних руд дає можливість виробництва збагачувальною фабрикою концентратів декількох сортів, то з'являється реальність одержання усередненого концентрату, який користується максимальною, на поточний період часу ціною.

Як показав аналіз відповідності ціни і якості концентрату, проведений на прикладі п'яти найкрупніших його виробників на Україні (Південний ГЗК, Північний ГЗК, Ново-Криворожський ГЗК, Центральний ГЗК, Інгулецький ГЗК) за три роки, починаючи з 1993, у реальних умовах залежність оптової ціни від якості концентрату має екстремальний вид (рис. 1).

Було встановлено, що з течією часу відбувається рух точки екстремуму якості у часовій площині. Для більш об'єктивної оцінки поведінки та прогнозування майбутніх значень точки екстремуму її рух прийнято за випадковий (рис. 2а). Якості відповідає визначена кількість відвантаженого концентрату, яка також представлена випадковою часовою залежністю (рис. 2в).

Принципи побудови АСУТП переробки залізної руди розглядалися у ряді робіт (Абдулаєв А.А., Євдокимів В.В., Кошарський В.Д., Кошарський В.Б., Козін В.З., Марюта О.М., Тихонов О.Н., Троп А.Є.), проте при цьому не враховувались особливості способу селективного видобутку і переробки залізородної сировини в умовах ринкової економіки. Розробкою подібних питань раніше не займалися. Це зумовило третє наукове положення. Розглянуті особливості формування алгоритмів управління технологічним процесом переробки руди, які відрізняються тим, що управління процесом здійснюється по ціні, що прогнозується на основі системного підходу при її оцінці, а також комплексному урахуванні особливостей технологічних режимів селективної переробки залізних руд.

Застосування способу селективного видобутку і збагачення залізородної сировини в умовах ринкової економіки внесло додаткові функціональні особливості у структуру автоматизованої системи

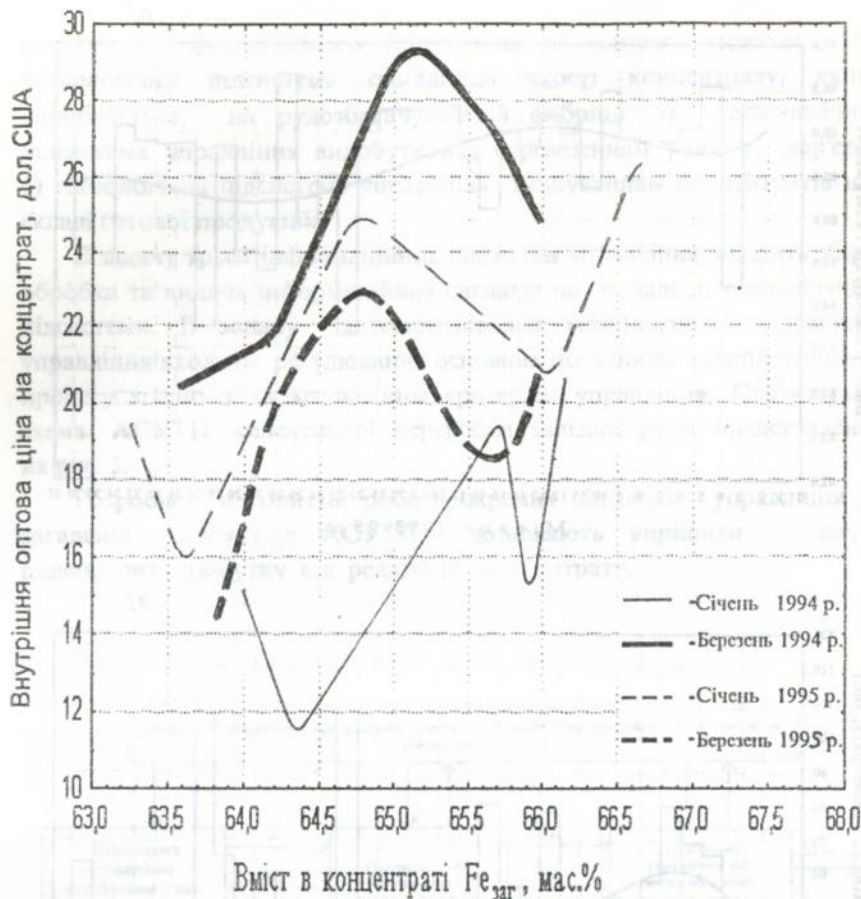


Рис. 1. Залежність внутрішньої оптової ціни від якості концентрату.

управління технологічним процесом переробки руди. Система управління, що пропонується у своїй структурі утримує шість основних підсистем: 1) інформаційна підсистема управління ідентифікацією мінеральних різновидів та технологічних сортів руд; 2) інформаційна підсистема управління визначенням попереджувального значення раціональної якості і кількості концентрату; 3) інформаційна підсистема управління попередньою обробкою

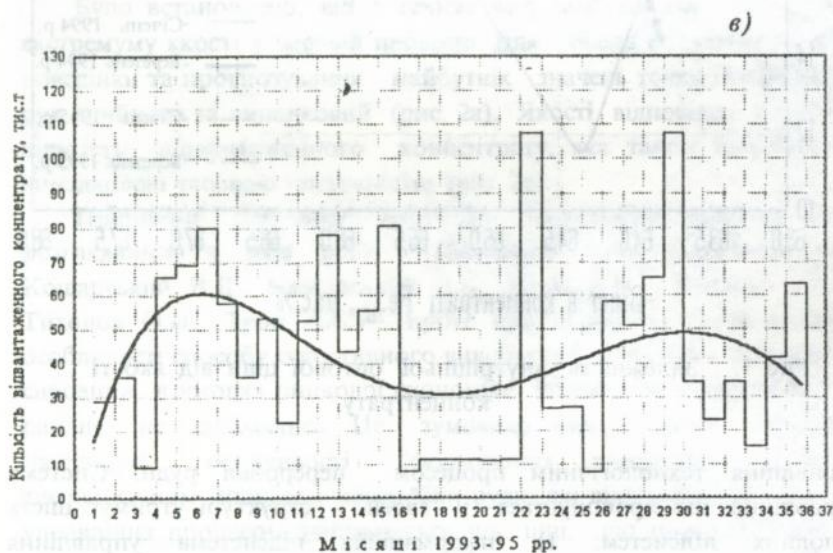
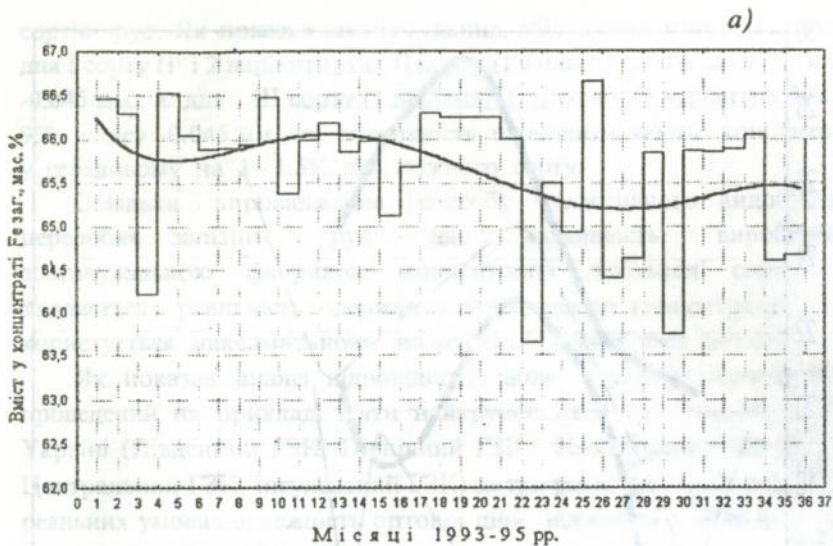


Рис. 2. Реалізація випадкового процесу зміння раціональної якості (а) і зміння кількості концентрату, відповідного його раціональної якості (в) у 1993-1995 рр.

сигналів і інформаційного слідування за вантажопотоками; 4) технологічна підсистема стабілізації якості концентрату, який виробляється, на рудозбагачувальній фабриці; 5) технологічна підсистема управління видобутком і перевезенням руди у кар'єрі; 6) технологічна підсистема управління змішуванням концентратів на складі готової продукції.

В задачу трьох інформаційних підсистем управління входить збір, обробка та видача інформаційних сигналів на подальші технологічні підсистеми. В задачу автоматизованих технологічних підсистем управління входить регулювання основних показників технологічного процесу згідно з узагальненим критерієм управління. Структурна схема АСУТП селективної переробки залізної руди представлена на рис. 3.

Розроблені алгоритми роботи окремих підсистем управління у загальній структурі АСУТП дозволяють вирішити задачу підвищення прибутку від реалізації концентрату.

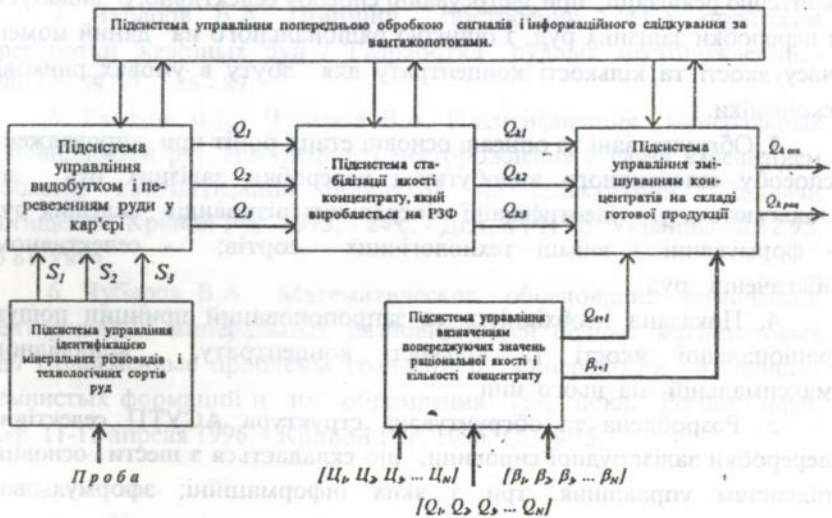


Рис. 3. Структурна схема АСУТП процесом переробки залізної руди.

## Висновки

В дисертаційній роботі викладені науково-обґрунтовані технічні рішення, впровадження яких представляє внесок у розвиток технології видобутку і переробки залізорудної сировини, що полягає у дослідженні, розробці та науковому обґрунтуванні закономірностей формування нового наукового підходу при виробленні способу оцінки ефективності процесу селективної переробки залізорудної сировини; формуванні на їх базі принципів ідентифікації мінеральних різновидів і технологічних сортів залізних руд, визначення раціональних значень якості та кількості концентрату і побудови на їх основі алгоритмів та загальної структури автоматизованої системи управління технологічним процесом переробки залізної руди.

Основні висновки по роботі зводяться до наступного:

1. Обґрунтований і зформульований узагальнений критерій реалізації процесу переробки залізної руди, що полягає у максимізації прибутку від реалізації концентрату.

2. Зформульовані алгоритми для досягнення узагальненого критерію реалізації, при застосуванні способу селективного видобутку і переробки залізних руд, з оцінкою раціонального на даний момент часу якості та кількості концентрату для збуту в умовах ринкової економіки.

3. Обґрунтовані та описані основні етапи робіт при впровадженні способу селективного видобутку і переробки залізних руд, що полягають у: - ідентифікації мінеральних різновидів залізних руд; - формуванні і виїмці технологічних сортів; - селективному збагаченні руд.

4. Показана необхідність та запропонований принцип пошуку раціональної якості та кількості концентрату, відповідного максимальній на нього ціні.

5. Розроблена та обґрунтована структура АСУТП селективної переробки залізорудної сировини, що складається з шести основних підсистем управління, три з яких інформаційні; зформульовані алгоритми основних підсистем управління у загальній структурі АСУТП, які дозволяють управляти гірничим виробництвом, працюючого по принципу селективної технології в умовах ринкової економіки.

6. Розроблена "Методика ідентифікації мінеральних різновидів та технологічних сортів руд, їх селективних видобутку і переробки за допомогою АСУ (на прикладі Інгулецького ГЗК)".

Основні положення дисертації опубліковані у роботах:

1. Чубаров В.А., Евтехов В.Д. Идентификация минеральных разновидностей и технологических сортов руд Кривбасса // Горный журнал. - 1996. - N 11-12. - С. 14-17.

2. Чубаров В.А. Принцип идентификации минеральных разновидностей руд и вмещающих пород Ингулецкого месторождения Кривбасса // Разработка рудных месторождений. - 1997. - N 60. - С. 72 - 74.

3. Чубаров В.А. Критерий управления процессом переработки железных руд // Разработка рудных месторождений . - 1996. - N 59. - С. 87 - 89.

4. Чубаров В.А. Принцип построения АСУ процессом переработки железных руд // Разработка рудных месторождений. - 1996. - N 59. - С. 85 - 87.

5. Евтехов В.Д., Чубаров В.А. Идентификация минеральных разновидностей руд Ингулецкого месторождения в связи с решением проблемы автоматизации процессов их селективной добычи обогащения. Кривой Рог, 1995. - 24 с. - Деп. в ГНТБ Украины 20.12.95, No 81-Ук96.

6. Чубаров В.А. Математическое обоснование химической идентификации минеральных разновидностей бедных магнетитовых руд // Современные проблемы геологии и минералогии железисто-кремнистых формаций и их обрамления: Тез. докл. Регион. науч. конф. 11-12 апреля 1996. - Кривой Рог, 1996. С. 74-75.

## А Н О Т А Ц І Я

Чубаров В.А. Селективна переробка залізорудної сировини для максимізації прибутку. - Рукопис.

Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.08 "Збагачення корисних копалин", - Криворізький технічний університет, Кривий Ріг, 1997.

Дисертація присвячена питанням побудови та управління технологічним процесом селективної переробки залізорудної сировини. В роботі розроблено новий науковий підхід до формування технологічної шихти для переробки, у якому на компромісній основі враховуються геолого-мінералогічні, технологічні і економічні особливості родовища. Встановлені закономірності для формування нового наукового підходу при створенні критерія управління процесом переробки залізорудної сировини, що дозволить збільшити якість концентрата і прибуток від його реалізації.

Ключові слова: залізна руда, селективна переробка, критерій управління, концентрат.

## А Н Н О Т А Ц І Я

Чубаров В.А. Селективная переработка железорудного сырья для максимизации прибыли. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.15.08 "Обогащение полезных ископаемых", - Криворожский технический университет, Кривой Рог, 1997.

Диссертация посвящена вопросам построения и управления технологическим процессом селективной переработки железорудного сырья. В работе развивается новый научный подход формирования технологической шихты для переработки, в котором на компромисной основе учитываются геолого-минералогические, технологические и экономические особенности месторождения. Установлены закономерности для формирования нового научного подхода при построении критерия управления процессом

переработки железорудного сырья, что позволит повысить качество концентрата и прибыль от его реализации.

Ключевые слова: железная руда, селективная переработка, критерий управления, концентрат.

## A N N O T A T I O N

V. Chubarov. Selective processing of the iron ore raw material to maximize the profit. - Manuscript.

This is for the scientific degree's competition of a Master of engineering sciences by speciality 05.15.08 - Mineral processing, Krivoy Rog Technical University, Krivoy Rog, 1997.

The work is devoted to the problems of construction and control the technological process for selective processing of iron ore raw material. The work develops a new scientific approach for formation of the technological blend to be processed, in which on a compromise basis the geological, mineralogical, technological, and economic features of a deposit are taken into account. The regularities for formation of the scientific approach when constructing a criterion for control the iron ore processing are established, that provides the increase of the concentrate grade and the profit from its sale.

Key word: iron ore, selective processing, criterion for control, concentrate.



130966

130966

АВ 39019  
**АВ 39019**

**АВТОРЕФЕРАТ**

Підписано до друку 19.11.97 р. Формат 60x84 1/16. Папір писальний. Друк офсетний.  
Умовн. друк. арк. 0,93. Тираж 100 екз. Зам. № 4391.  
Криворізька міська друкарня,  
324200, м. Кривий Ріг, ГСП-3, пр. Металургів, 28.