Записки Ленинградского горного института им.Г.В.Плеханова.
Т. 122. Л., 1990

Л.Г.ВАСИЛЬЕВА, Н.Я.ГОЛОВЕНЧИЦ, Г.А.ПРУДИНСКИЙ

ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ КАЧЕСТВА БОКСИТОВОГО СЫРЬЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ГЛИНОЗЕМА

Вопросы оценки технологической эффективности стабилизации бокситового сырья с точки зрения процессов переработки рассматриваются здесь для условий ПО "Севуралбокситруда" (СУБР) и Богословского алюминиевого завода (БАЗ). Полученные результаты позволяют более обоснованно решать вопросы ценообразования для бокситового сырья с учетом однородности его качественного состава.

Добываемое на СУБРе сырье перерабатывается за пределами объединения самостоятельными потребителями, одним из которых является БАЗ. Поэтому эффект от стабилизации качества бокситового сырья на СУБРе может быть получен лишь у потребителя. В настоящее время управление качеством руд на СУБРе направлено на выполнение технических условий, которые имеют характер статических ограничений на отдельные показатели качественного состава руды и обеспечиваются при формировании многослоевых штабелей на шихтовальном складе. Однако выполнение этих условий не позволяет стабилизировать динамические характеристики качественного состава отгружаемого потока руды. Такие характеристики (корреляционные функции, спектральные плотности, структурные функции) существенно влияют на эффективность процессов переработки.[X] Если качественный состав руды в последовательно отгружаемых штабелях достаточно резко изменяется (даже в пределах технических условий), то это приводит к дополнительным потерям при переработке у потребителей. Как уже показано, динамическая стабилизация качества сырья обеспечивается путем управления двумя параметрами: коэффициентом внутрипериодной стабилизации t и длительностью периода стабилизации L. Эти параметры подлежат определению в зависимости от возможного значения технологического эффекта и с учетом компонентов качественного состава, по которым производится стабилизация.

Для байеровской и спекательной ветвей БАЗа с помощью специальных имитационных моделей[XX] были определены указанные параметры стабилизации и тех-

---

[X] Подготовка минерального сырья к обогащению и переработке / В.И.Ревнивцев, Е.И.Азбель, Е.Г.Баранов и др. М.: Недра, 1987.

[XX] А з б е л ь Е.И., Б е з м о з г и н Б.З. Особенности определения эффективности многокомпонентной стабилизации качества сырья по нескольким критериям // Управление качеством руды на горных предприятиях: Сборник науч. трудов / Ин-т горного дела. Свердловск, 1988.

нологические эффекты. Модели используют фактические данные, характеризующие качество перерабатываемого сырья и технологические показатели спекательного и байеровского процессов. Все расчеты выполнялись на ЭВМ ЕС-1045.

В настоящее время на БАЗе для байеровского процесса контролируются следующие показатели качественного состава боксита: потери при прокаливании ППП, влажность Вл, содержания SiO_2, Al_2O_3, CaO, S, CO_2, Fe_2O_3, значение кремниевого модуля M. Эти значения определяют путем усреднения данных сертификатов на руду, поступающую с СУБРа, за 5 суток. Такая длительность обусловлена большой инерционностью процесса.

С целью более объективной оценки потерь от нестабильности качественного состава анализировались средние 5-суточные данные, полученные при автоматическом пробоотборе в потоке дробленой руды на транспортере участка подготовки шихты БАЗа в 1976-1981 гг. (пробоотбор действовал до 1981 г.). В качестве технологических показателей рассматривались извлечения Al_2O_3 по автоклавным и отвальным шламам.

Имитационное моделирование выполнялось как по отдельным компонентам так и по их совокупности. По отдельным компонентам наиболее эффективной является стабилизация по Al_2O_3 и Fe_2O_3. При совместной стабилизации по нескольким компонентам (SiO_2, Al_2O_3, S и CO_2), являющимся лимитируемыми для СУБРа, удалось получить результаты только для L 10 суткам, ввиду резкого уменьшения объема наблюдений при имитационном моде
Однако совместная стабилизация обеспечивает даже для такого
существенно больший эффект, чем стабилизация по отдельным
L = 10 суткам.

В табл.1 представлены приращения извлечения Al_2O_3 для соотв
щих случаев по одному из блоков байеровской нитки БАЗа (БМО-1) t

Таблица 1

Увеличение извлечения Al_2O_3 при пятисуточном опробовании, %

L, сутки	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2, Al_2O_3, , CO_2
10	-0,08/-0,01	-0,10/-0,03	,25/0,42
15	0,04/0,08	0,06/0,06	
20	0,31/0,29	0,16/0,08	
25	0,79/0,63	0,22/0,31	
30	-	0,57/0,68	
35	-	0,96/1,07	

Примечание. В числителе и знаменателе - в автоклавном и отвальном шламах соответственно.

Полученные результаты могут в принципе служить ограничениями (по значениям параметров t и L) для системы стабилизации качества руды на СУБРе, обоснованием компонентов, перспективных для стабилизации, а также являются оценками технологического эффекта в байеровском процессе от стабилизации качества руд.

Однако представляется перспективным обоснование возможности получения существенных технологических эффектов при меньших периодах стабилизации. С этой целью было проведено имитационное моделирование, при котором учитывались среднесуточные значения показателей качественного состава отгружаемого сырья с СУБРа и соответствующие среднесуточные значения технологических показателей автоклавного выщелачивания (исходные данные брались за 1988-1989 гг.).

В табл.2 представлены некоторые результаты имитационного моделирования по суточным данным для байеровского процесса (длительности периодов стабилизации и приращения извлечения Al_2O_3).

Таблица 2

Увеличение извлечения Al_2O_3 при суточном опробовании, %

L , сутки	Стабилизируемые компоненты		
	Al_2O_3	CO_2	М, SiO_2, Al_2O_3, CO_2, S, ППП, Ва
2	0,06	0,05	0,09
3	0,18	0,17	0,24
4	0,19	0,25	0,41
5	0,21	0,28	1,06
6	0,26	0,33	-
7	0,41	0,37	-
8	0,64	0,41	-
9	1,09	0,46	-
10	-	0,43	

Сравнение данных табл.I и 2 показывает, что моделирование по суточным данным позволяет обосновать более приемлемые значения периодов стабилизации и существенно больший технологический эффект.

Таким образом, рекомендуемый период стабилизации для байеровского процесса составляет 5 суток, а коэффициент внутрипериодичной стабилизации t = I.

Для спекательного процесса специального опробования поступающего бокситового сырья на БАЗе не существует. Поэтому учет влияний колебаний качественного состава боксита возможен косвенно по имеющимся среднесуточным результатам опробования пульпы, поступающей на спекание. В процессе спекания контролируются следующие показатели пульпы: Вл, ППП, содержания SiO_2, CaO, Na_2O, Fe_2O_3, Al_2O_3, SO_3, плотность, тонина помола, каус-

тическое и известковое отношения, $Na_2O_{ку}$. В качестве технологических показателей анализировались извлечения Al_2O_3 и $NaOH$ в процессе спекания. В качестве компонентов пульпы, в значительной степени отражающих содержание соответствующих компонентов бокситовой руды, рассматривались содержания SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, SO_3.

При имитационном моделировании использованы результаты опробования пульпы за 1987 г. Из табл.3 следует, что стабилизация по SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3 и SO_3 дает положительный эффект, который наиболее сильно проявляется для Al_2O_3. При совместной стабилизации по нескольким компонентам наблюдается более быстрое приращение извлечений с увеличением L, чем при однокомпонентной. Однако резкое сокращение объема наблюдений при моделировании (как и для байеровского процесса) не позволяет проследить действие эффекта многокомпонентной стабилизации при больших значениях L.

Рекомендуемый период стабилизации для содержаний Al_2O_3 в бокситовом сырье для процесса спекания составляет 6 суток при коэффициенте внутрипериодной стабилизации t = I.

Таблица 3

Увеличение извлечения Al_2O_3 и $NaOH$, %

L, сутки	Стабилизируемый компонент				
	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	SO_3	SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3, SO_3
2	0,03/0,06	0,05/0,07	0,09/0,16	0,06/0,00	0,01/0,14
3	0,09/0,18	0,00/0,10	0,13/0,28	0,08/0,08	0,40/0,81
4	0,21/0,33	0,02/0,18	0,23/0,48	0,13/0,27	
5	0,53/0,55	0,03/0,14	1,16/1,20	0,22/0,32	
6	0,69/0,69	0,04/0,17	1,48/1,59	0,77/1,05	
7	0,87/0,86	0,14/0,24			
8	0,93/0,82	0,60/0,60			
9	0,98/0,67	0,84/0,80			
10	1,04/0,71	0,89/0,76			

Примечание. В числителе и знаменателе Al_2O_3 и $NaOH$ соответственно.

Выводы

I. Стабилизация качественного состава бокситового сырья позволяет существенно повысить извлечение Al_2O_3 в процессе производства глинозема (около I % для байеровской ветви и I,5 % для ветви спекания) и $NaOH$ (около I,5 % для ветви спекания).

2. Необходимые периоды динамической стабилизации составляют 5 суток для байеровского процесса и 6 суток для процесса спекания.