

ПЕРЕРАБОТКА ПЫЛЕВОГО СПЕКА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ГЛИНОЗЕМА МЕТОДОМ СПЕКАНИЯ

ИНЖ. МИЛАН ВИШНЯНСКИ
(M. VIŠŇANSKÝ)

Treatment of dust portions of clinker resulting from sintering method of alumina production.

Clinker after crushing resulting from sintering method of alumina production contains considerable amount of dust (till up 18%) which may be separated and treated by the method of stirring digestion. So the method of stirring digestion not only contributes to the increasing of chemical yield but the improvement of diffusion digestion, where the presence of dust deteriorates, the chemical yields.

Laboratory and operational tests of stirring digestion are given as well as the method of red mud separation from aluminate solution.

By the operational tests of stirring digestion were obtained better yields of Al_2O_3 (roughly about 8%) in comparison with the diffusion digestion. By the dust clinker separation will yield of Al_2O_3 increased at the diffusion battery of about 2%.

Influence of the technological parameters to the chemical yields of Al_2O_3 and Na_2O of stirring digestion is also described.

The technological scheme of dust separation as well as stirring digestion is also given.

В процессе производства глинозема по способу спекания возникает при производстве алюминатного спека во вращающихся печах значительное количество мелкой пыли. Эта пыль неблагоприятно влияет на технологию диффузорного выщелачивания кускового спека, потому что неблагоприятно влияет на извлечение глинозема и щелочи. С целью уменьшения этих потерь, необходимо вести переработку спека агитационным выщелачиванием. На Заводе СНП в Жияре над Гроном было в ползаводском масштабе проведено испытание технологической схемы (рис. 1).

Спековая пыль фракции — 1 мм транспортируется на агитационное выщелачивание. Здесь спек выщелачивается промывной водой из промывки красного шлама. Пульпа после агитационного выщелачивания перекачивается в сепарационную установку, в которой красный шлам отделяется от алюминатного раствора. Алюминатный раствор поступает на обескремнивание и красный шлам промывается водой из шламного поля. При осуществлении этой технологической схемы нужно заниматься следующей сферой вопросов :

- 1.) Способом агитационного выщелачивания и промывкой красного шлама.
- 2.) Способом сепарации красного шлама от алюминатного раствора.

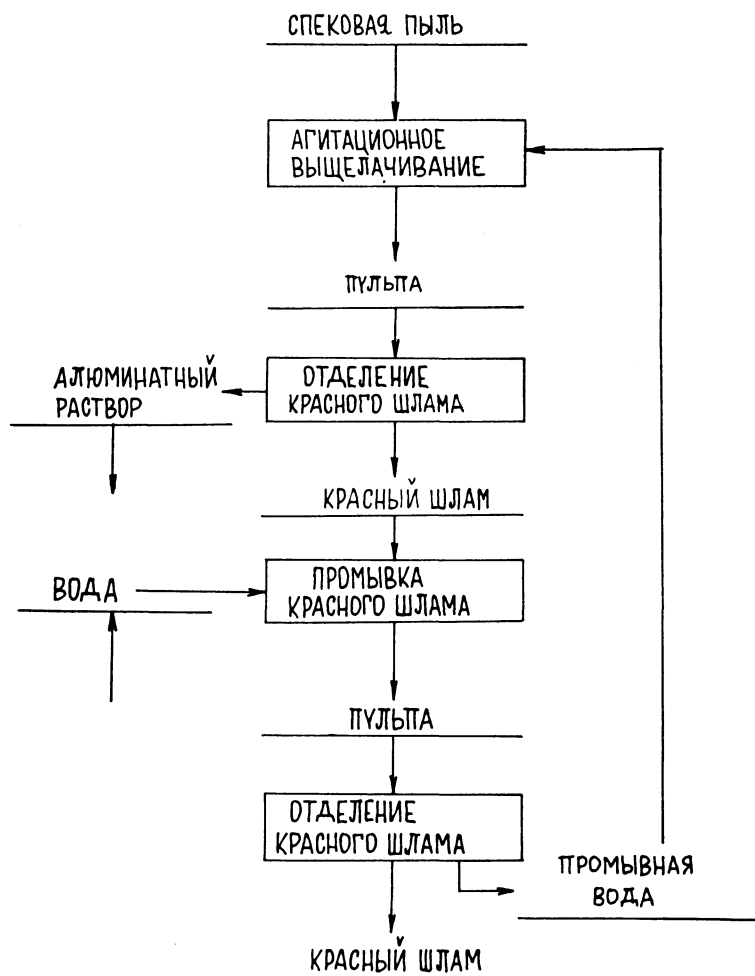


рис. 1

1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблематика агитационного выщелачивания и сепарации красного шлама были исследованы сначала в лабораторном масштабе. При исследовании агитационного выщелачивания и промывки красного шлама был применен спек следующего состава :

SiO ₂	6 - 7%
Al ₂ O ₃	31 - 34%
Fe ₂ O ₃	13 - 15%
CaO	10 - 12%
Na ₂ O	26 - 28%
TiO ₂	1,2- 1,4%
Известковое отношение	1,8-2,2
Содовое отношение	0,91-0,95
— 0,08 мм	60%
0,08-0,25	30%
0,25-0,40	7%
0,40-1,0 мм	3%

При лабораторных испытаниях была применена двухкратная промывка красного шлама. При выщелачивании было выбрано отношение твердого к жидкому Т : Ж = 2,5.

Полученные химические извлечения : По глинозему 91,2% и по щелочи 94,9%.

Состав красного шлама :

7,6%	Al_2O_3
3,4%	Na_2O
40,4%	Fe_2O_3

Были исследованы следующие зависимости :

1.) Зависимость извлечения глинозема от времени выщелачивания (рис. 2). Температура выщелачивания при определении этой зависимости была 60 градусов, время 1-ой и 2-ой промывки 5 минут. Эта зависимость является самой важной при агитационном выщелачивании спековой пыли. Вторичным реакциям, которые обуславливают потери глинозема можно препятствовать скорым отделением твердой фазы от жидкой. В большинстве случаев максимальные извлечения были достигнуты при времени выщелачивания 2 минуты.

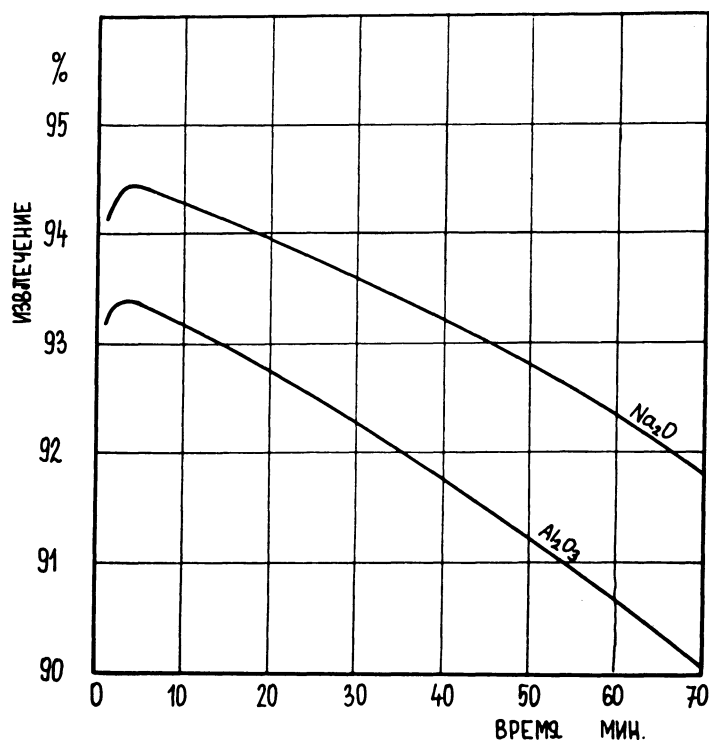


рис. 2

2.) Зависимость извлечения глинозема и щелочи от температуры выщелачивания (рис. 3). Зависимость была определена при следующих условиях : время выщелачивания 2 минуты, время промывки шлама 5 минут. Зависимость показывает что оптимальная температура выщелачивания 65 градусов С.

3.) Зависимость извлечения глинозема и щелочи от времени промывки (рис. 4). Зависимость показывает, что извлечение глинозема и щелочи в зависимости от времени первой промывки немного понижается. Извлечение глинозема и щелочи в зависимости от времени второй промывки не изменилось.

4.) Зависимость извлечения глинозема и щелочи от температуры промывки. Эта зависимость была определена в температурном интервале 60-70 градусов С. Зависимость показывает, что температура промывки только в незначительной мере влияет на химические выхода.

5.) Зависимость : извлечение глинозема и щелочи от количества промывок красного шлама, (рис. 5). Из результатов проведенных опытов вытекает, что количество промывок имеет благоприятное влияние на извлечение, причем выбор количества промывок зависит от экономических критериев.

6.) Зависимость : извлечение глинозема и щелочи от весового отношения твердого к жидкому, (рис. 6). Это собственно зависимость на концентрации

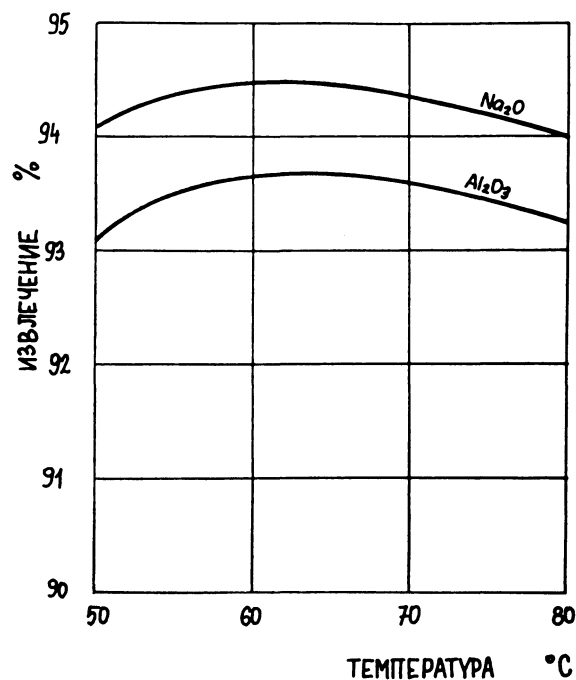


рис. 3

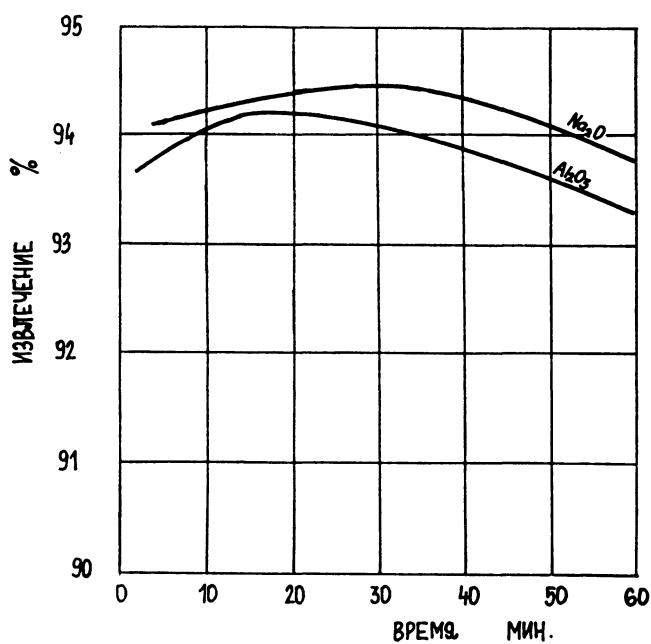


рис. 4

алюминатного раствора, потому что концентрация раствора пропорциональна т : ж. Зависимость была определена при следующих условиях :

температура выщелачивания	60 град. С
время выщелачивания	2 минуты
время промывки	5 минут

При отношении т : ж = 4 была концентрация глинозема 91 г/л, Na₂O_{общ} = 80 г/л, Na₂O_к = 77 г/л. При этих условиях было достигнуто максимальное

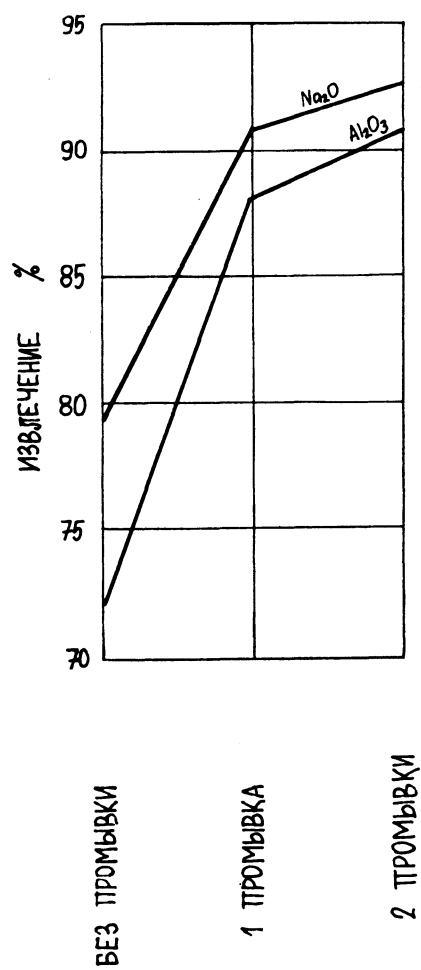


рис. 5

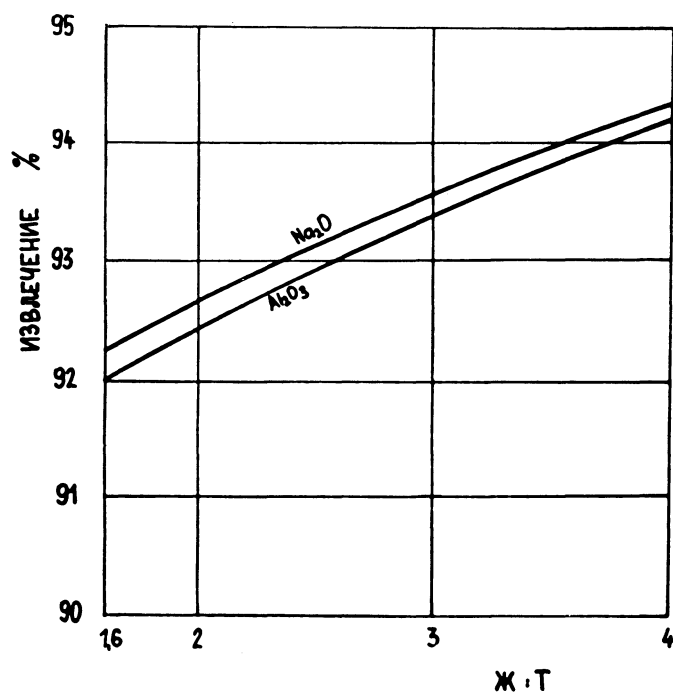


рис. 6

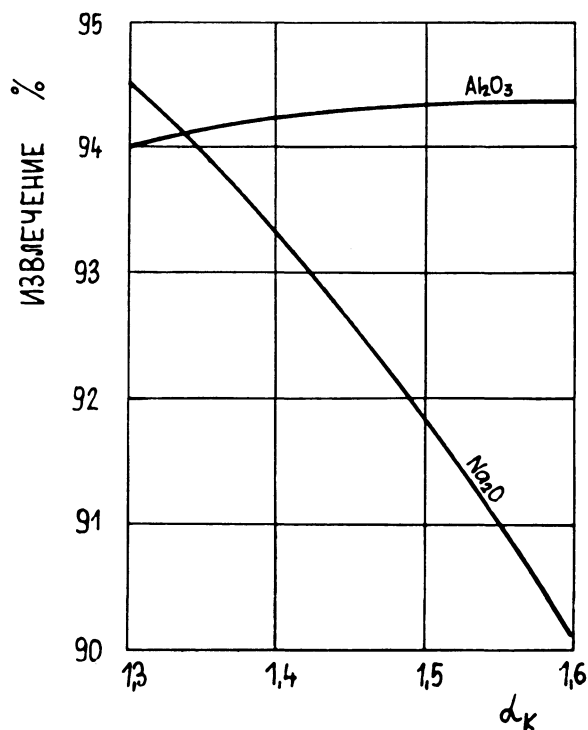


рис. 7

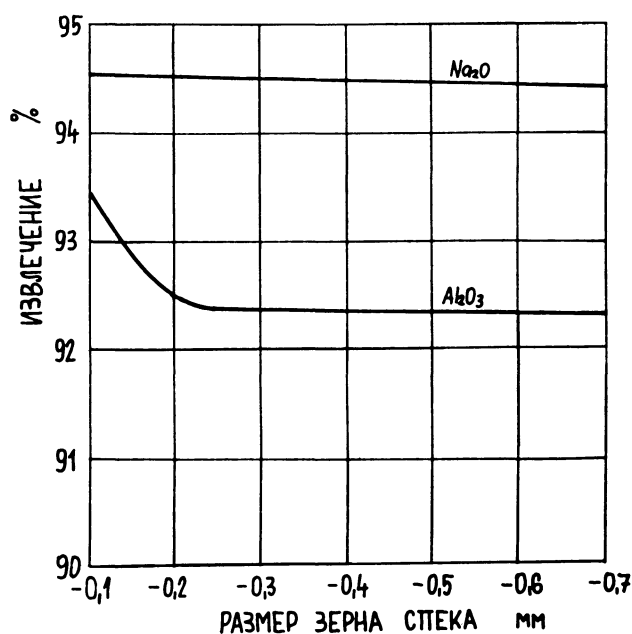


рис. 8

извлечение. Извлечение понижается с уменьшением отношения твердой фазы к жидкой, что равносильно повышению концентрации алюминатного раствора.

7.) Зависимость : извлечение глинозема и щелочи от каустического отношения алюминатного раствора (рис. 7-). Исследования были проведены при следующих условиях :

время выщелачивания	2 минуты
время промывки	5 минут
температура выщелачивания	60 град. С

Опыты показали, что извлечение глинозема в зависимости от каустического отношения изменяется очень мало, но извлечение щелочи с повышением каустического отношения падает.

8.) Зависимость : извлечение глинозема и щелочи от гранулометрического состава пылевого спека (рис. 8). Максимальное извлечение было достигнуто у фракции 0,08-0,25 мм.

Исследования зависимостей разных влияний на химические извлечения показали, что самое большое влияние имеют следующие факторы :

фактор	оптимальное значение
1.) Время выщелачивания	2- 5 минут
2.) Температура выщелачивания	60-65 град. С
3.) Время промывки	10-20 минут
4.) Количество промывок	2
5.) Отношение Т : Ж	1:2,6
6.) Каустическое отношение	1,3

На основании лабораторных опытов были подсчитаны токи отдельных материалов (рис. 9). Дальнейшие лабораторные исследования были направлены на способ сепарации красного шлама от алюминатного раствора. Испытаны были способы отделения шлама с помощью барабанных вакуумфильтров и с помощью седиментационной шламовой центрифуги.

		t	m ³	СОСТАВ			
АГИТАЦИОННОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ	СТЕК	1,0		%	Al ₂ O ₃ 35,2	CaO 10,4	
					SiO ₂ 5,0	Na ₂ O 26,6	
					Fe ₂ O ₃ 16,2		
СЕПАРАЦИЯ ШЛАМА	ПУЛЬПА	3,85	2,80	%	H ₂ O 69,3		
					Al ₂ O ₃ 11,0		
					Na ₂ O 8,6		
ПРОМЫВКА ШЛАМА И СЕПАРАЦИЯ 1	КРАСНЫЙ ШЛАМ 1	0,92	0,43	%	H ₂ O 40,5		
					Al ₂ O ₃ 10,0		
					Na ₂ O 6,5		
ПРОМЫВКА ШЛАМА И СЕПАРАЦИЯ 2	АЛЮМИНАТ. РАСТВОР	2,92	2,37	g/l	Al ₂ O ₃ 140,0		
					Na ₂ O 115,0		
	ПРОМЫВНАЯ ВОДА 1	2,85	2,67	g/l	Al ₂ O ₃ 28,0		
					Na ₂ O 22,5		
	КРАСНЫЙ ШЛАМ 2	0,79	0,43	%	H ₂ O 53,2		
					Al ₂ O ₃ 5,2		
					Na ₂ O 12,6		
	ВОДА	2,70	2,67	g/l	Al ₂ O ₃ 4,5		
					Na ₂ O 7,1		
	ПРОМЫВНАЯ ВОДА 2	2,72	2,67	g/l	Al ₂ O ₃ 7,9		
					Na ₂ O 10,4		
	КРАСНЫЙ ШЛАМ 3	0,76	0,43	%	Al ₂ O ₃ 3,94		
					Na ₂ O 1,73		

рис. 9

Из познания сделанных опытов фильтрации пульпы после агитационного выщелачивания пылевого спека с помощью барабанных вакуумфильтров можно сказать, что без постоянной регенерации фильтрационного полотна не возможно достигнуть хорошую фильтровальную способность, которая необходима в производственных условиях. Поэтому дальнейшие исследования были направлены на отделение шлама с помощью седиментационной центрифуги. Опыты были выполнены с помощью лабораторной седиментационной центрифуги с числом оборотов барабана 4550 в минуту. Содержание твердых тел в растворе зависит от производительности и плотности подаваемой пульпы. Содержание влаги и шлама было у всех опытов приблизительно одинаково 37-39%.

Опыты были успешно окончены и можно сказать, что для отделения красного шлама после агитационного выщелачивания пылевого спека необходимо, чтобы гравитационный фактор был больше 2000.

2. ИССЛЕДОВАНИЯ В ПОЛУЗАВОДСКОМ МАСШТАБЕ

После окончания лабораторных исследований агитационного выщелачивания спековой пыли мы начали строить полужаводскую установку для производительности 4-ех тонн спека в час. Исследования в полужаводском масштабе были проведены только с одной промывкой красного шлама. Для этих опытов была применена спековая пыль, которая улавливается в циклонах печей спекания из очистки воздуха для охлаждения спека.

Спековую пыль из бункера подавали дисковым питателем в мешалку, в которой проходило агитационное выщелачивание промывной водой из промывки красного шлама. Полученную пульпу перекачивали в первую седиментационную центрифугу. Отделенный шлам смывали в промывную мешалку, в которой проводилась промывка водой из шламового поля, и полученный алюминатный раствор перекачивался в отделение обескремнивания. Пульпу из промывки перекачивали во вторую седиментационную центрифугу. Отделенный красный шлам был транспортирован на шламовое поле и раствор возвращался на агитационное выщелачивание.

Во время исследований в полужаводском масштабе был применен спек, следующего химического состава :

SiO ₂	6,5- 7%
Al ₂ O ₃	31,5-33%
Fe ₂ O ₃	14,5-15%
CaO	11 -12%
Na ₂ O	27 -28%

Гранулометрический состав спека был приблизительно одинаковым как при лабораторных испытаниях. Исследования показали, что результаты, которые были достигнуты в условиях лабораторных опытов, были правдивы и были подтверждены тоже в полужаводском масштабе. При соблюдении заданного технологического режима можно гарантировать при одной промывке красного шлама извлечение глинозема 91% и извлечение Na₂O 93%. Исследования в полужаводском масштабе подтвердили, что сепарация красного шлама от алюминатного раствора возможна с помощью седиментационных центрифуг. Во время испытаний (в течение двух месяцев) в работе оборудования не появились никакие затруднения. Количество переработанного спека было определено производительностью примененной центрифуги и составило 4 тонны спека в час. Исследования в полужаводском масштабе тоже показали, что большое значение на содержание твердых тел в финальном растворе имеет плотность пульпы, содержание твердых тел в пульпе и количество пульпы перекачиваемой в центрифугу. Влияние этих трех факторов было обработано с помощью статистических критериев, которые показали, что все три указанные переменные имеют решающее влияние на содержание твердых тел в полученном алюминатном растворе. При опытах плотность пульпы после агитационного выщелачивания составила 1,30-1,36 г/см³, содержание твердых тел в пульпе после агитационного выщелачивания 200-250 г/л, содержание твердых тел в финальном алюминатном растворе было 0,5-5 г/л, что дальнейшей переработки вполне удовлетворительно.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований агитационного выщелачивания пылевого спека при производстве глинозема способом спекания в лабораторном и полужаводском масштабах, можно использовать следующим способом :

1.) Молоть всю продукцию алюминатного спека и перерабатывать ее по методу агитационного выщелачивания.

2.) Перерабатывать по методу агитационного выщелачивания только такую часть пыли, которая возникает в процессе спекания и дробления спека.

Первый способ в настоящее время для переработки бокситовых спеков трудно осуществить, потому что еще не производят седиментационные центрифуги большей мощности и потому нужно устанавливать большое количество этого оборудования.

Второй способ, для современных глиноземных заводов, работающих по способу спекания, более выгодный, потому что не нужна большая реконструкция установленного технологического оборудования.

После внедрения агитационного выщелачивания пылевой части спека увеличатся химические выхода глинозема по сравнению с существующими выходами :

— Для самого агитационного выщелачивания пылевого спека о 8%.

— Для диффузорного выщелачивания кускового спека без пыли о 1,5-2%.

Внедрением описанной технологической переработки получится значительный экономический эффект.

Технологический процесс, который описан в этом докладе, является одним из способов, как рационализировать производство глинозема на заводах, работающих по способу спекания.

*Závod Slovenského Národného Postania
Narodny podnik, Nositel Radu prace, Ziar Nad Hronom (Tchécoslovaquie)*