

Задание на 1-ю пару (лекция)
Законспектировать, выложить в ЛК

Выщелачивание

Выщелачивание – это процесс извлечения одного или нескольких компонентов из твердых продуктов (руд, концентратов, промпродуктов, хвостов) водными растворами щелочей, кислот, комплексообразующих соединений, а также с использованием определенных видов бактерий. При выщелачивании извлекаемый компонент переходит в раствор.

Выщелачивание используют в технологи извлечения цветных и редких металлов. Для выщелачивания применяют растворы цианистого калия, аммиака, едкого натра, углекислого натрия, хлористого натрия, серной, соляной и азотной кислот различной концентрации. Выщелачивание осуществляется чановым, автоклавным, перколяционным, кучным и подземным способами.

При *чановом (агитационном)* выщелачивании измельченная до 50-90 % кл. -0,074 мм руда проходит через ряд последовательно соединенных чанов. Интенсивное перемешивание пульпы в которых осуществляется либо механическими мешалками, либо сжатым воздухом, либо комбинированным воздушно-механическим способом.

Автоклавное выщелачивание нашло широкое применение в урановой, никелевой, алюминиевой и вольфрамовой промышленности. Автоклавы представляют собой металлические сосуды вместимостью 5-130 м³, работающие под высоким давлением и при высокой температуре – это вызывает увеличение скорости выщелачивания. Герметичность аппаратуры уменьшает потерю реагентов.

При *перколяционном выщелачивании* просачивание раствора происходит через слой твердого пористого материала. Выщелачивание осуществляется без перемешивания в бетонных чанах длиной до 50 м, шириной до 35 м и глубиной до 5,5 м, поверхность которых покрывают

кислотостойким составом. На расстоянии 0,1-0,2 м от дна чана сооружают ложное дно (решетку), на которое сверху укладывают защитный материал (синтетические покрытия). Пространство между дном и ложным дном служит для отвода раствора. Перколяционное выщелачивание применяется для окисленных и смешанных медных руд, время полного цикла- 8-10 суток, извлечение меди – 75-90 %.

Подземное выщелачивание осуществляется при подаче выщелачивающего раствора под землю непосредственно в рудное тело. Просочившийся через слой руды, насыщенный ценным компонентом раствор выкачивается на поверхность. Для этого используют систему определенным образом расположенных скважин для подачи выщелачивающего раствора и выкачивания продуктивного раствора.

Кучным выщелачиванием (КВ) перерабатываются бедные, забалансовые руды и отвалы вскрышных пород с низким содержанием в них металлов: меди (0,15-0,5%), золота (ок. 0,5 г/т) или урана (0,02-0,07%).

Руда дробится до 120-400 мм и размещается в виде штабеля (кучи) высотой до 60 м, шириной до 200 м, длиной до 800 м на водонепроницаемой площадке (рис.27). В качестве основания для площадок КВ используют слой гравий, глины и др. материалы, высота основания – 100-600мм. На основание укладывают гидронепроницаемое покрытие – асфальтовое, пластиковое, из полимерных пленок – для предотвращения потерь растворов и обеспечения мероприятий по охране окружающей среды.

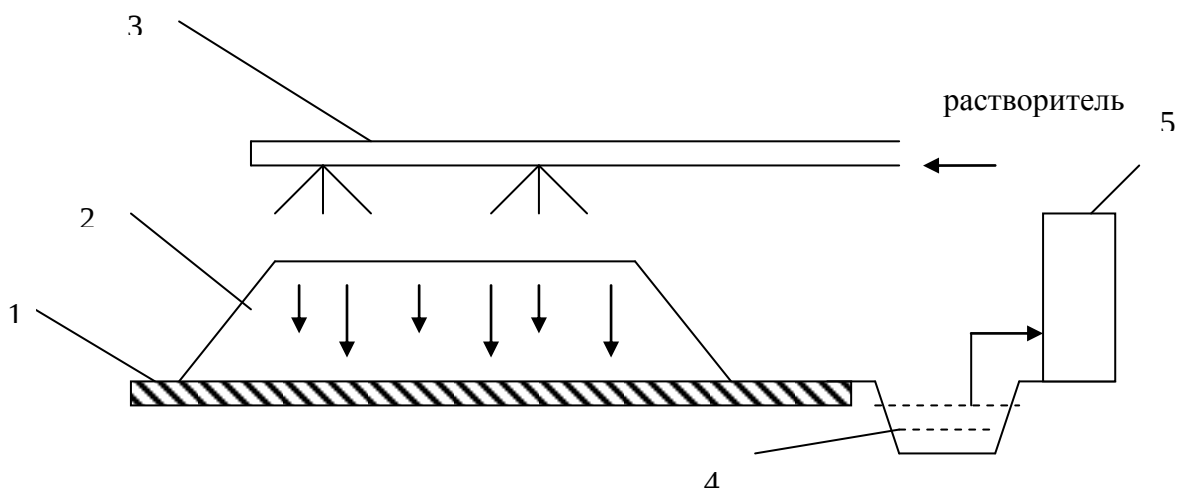


Рисунок 27 - Типовое строение кучи

1 - водонепроницаемое покрытие; 2- куча; 3- оросительная система; 4- бассейн для продуктивного раствора; 5- устройство для извлечения металла из раствора

Поверхность штабеля орошают растворами. В качестве растворителя для выщелачивания меди и урана используется раствор серной кислоты, для выщелачивания золота и серебра – раствор цианида. Выщелачивающий раствор просачивается через кучу, насыщается извлекаемым металлом, собирается в бассейне и поступает на извлечение металла.

Кучное выщелачивание является длительным процессом и получаемые растворы характеризуются низким содержанием в них металла, поэтому весь цикл повторяют до тех пор, пока содержание металла в растворе не достигнет требуемого минимального значения. После КВ породы вывозят в отвалы, а при значительных размерах кучи оставляют на местах и подвергают рекультивации.

Это задание я буду дублировать до конца семестра, т.к. оно объемное, важное, выполнить его надо обязательно!

Схема обводнения флотационной системы. Процесс начинается с подачи воды (1) в основную флотацию. Из основной флотации вода (2) поступает на 1-ю перекачку, а (3) — в контрольную флотацию. Из 1-й перекачки вода (4) поступает на 2-ю перекачку, а (5) — в контрольную флотацию. Из 2-й перекачки вода (6) поступает в концентрат, а (7) — в контрольную флотацию. Из контрольной флотации вода (8) поступает в концентрат, а (9) — в хвосты. Также есть обратная связь от контрольной флотации к основной флотации.

$$\beta_2 = 6,58\%; \beta_3 = 0,16\%; \beta_4 = 9,06\%; \beta_5 = 3,76\%; \beta_6 = 23\%; \beta_7 = 4,99\%; \beta_8 = 1,06\%$$

$$Q_1 = 700 \text{ Т/сгТ} ; \varepsilon_6 = 81 \%$$

Вар.	$\alpha, \%$	$Q_{1, \text{Т/сут}}$	Вар.	$\alpha, \%$	$Q_{1, \text{Т/сут}}$
1 Др	0,3	600	9 Пар	0,38	600
2 Зуб	0,31	650	10 Пеш	0,24	650
3 Кок	0,32	700	11 Пл	0,25	700
4 Ком	0,33	750	12 Пут	0,26	750
5 Кузн	0,34	600	13 Руб	0,27	600
6 Кур	0,35	650	14 Ст	0,28	650
7 Кузьм	0,36	700	15 Тал	0,29	700
8 Лев	0,37	750	16 Шел	0,23	750

Консультация по расчетам по понедельникам и пятницам в 10.30

Порядок расчета

1. Определяем выход концентрата γ_6 по основной формуле
2. Находим выход хвостов $\gamma_{хв}$ (γ_9) из уравнения баланса выходов
3. Рассчитываем извлечение ц.к. в хвосты ε_9 из уравнения баланса извлечений
4. Определяем содержание ц.к. в хвостах β_9 по основной формуле
5. Составляем баланс ценного компонента схемы обогащения:

$$\alpha \gamma_1 = \beta_6 \gamma_6 + \beta_9 \gamma_9$$

Разница левой и правой части не должна превышать 0,1 %

6. Для определения выхода в четвертом и седьмом продуктах составляем систему уравнений:

$$\gamma_4 = \gamma_6 + \gamma_7$$

$$\gamma_4 \beta_4 = \gamma_6 \beta_6 + \gamma_7 \beta_7$$

7. Определив γ_4 и γ_7 , находим извлечения ε_4 ε и ε_7
8. Составляем системы уравнений по каждой операции аналогичным образом, учитывая то, что в **некоторые операции продукты возвращаются** (например, $\gamma_2 + \gamma_7 = \gamma_4 + \gamma_5$)

В результате решения систем уравнений находятся выходы по всем продуктам схемы, рассчитываются недостающие извлечения и составляется таблица расчета. Таблица должна иметь стандартную форму. Чтобы понять – правильно ли рассчитаны технологические показатели, достаточно увидеть в таблице балансы выходов, производительности и извлечения по каждой операции (сколько поступает, столько и выходит) Производительность по каждому продукту определяется произведением выхода данного продукта на исходную производительность Q_1

$$Q_n = Q_1 \gamma_n$$

Таблица – Результаты расчета качественно-количественной схемы

№	Наименование операций и продуктов	Выход, γ , %	Производительность, Q , т/сут	Содержание, β , %	Извлечение, ε , %
I	Основная флотация				
	<i>Поступает:</i>				
1	Измельченная руда				
5	Пр/пр 1 перечистки				
8	К-т контр.флотации				
	<i>Итого</i>				
	<i>Выходит:</i>				
2	Концентрат				
3	Хвосты				
	<i>Итого</i>				
II					

Аналогичным образом заносим все операции в таблицу, рассчитанные показатели – в соответствующие графы.