



МЕТОДЫ ОБОГАЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД ФЛОТАЦИЕЙ

Мустафаева Севиля Редван кизи

мастер производственного обучения по дисциплине «Обогащения полезных ископаемых» при Навоийском государственном и технологическом университете в Учкудукском промышленном техникуме

Аннотация: *Современные методы обогащения полиметаллических руд обычно представляют комплекс физических и химических процессов. Полнота использования недр в значительной степени определяется первой стадией переработки минерального сырья – обогащением. В настоящее время в мировой практике успешно используются современные методы обогащения полиметаллических руд, основанные на использовании даже незначительных различий в физических, физико – химических и химических свойствах минералов.*

Ключевые слова: *качество продукта, собиратель, редкие металлы, полиметаллические руды, пустая порода, вредные примеси, комплексные, технологические процессы, выход продукта, извлечение, вещественный состав.*

Полиметаллические руды считаются сложными по вещественному составу и такие руды перерабатываются на большинстве обогатительных фабрик по различным технологическим схемам. Технологические схемы обогащения полиметаллических руд можно классифицировать на три основные разновидности: прямая селективная флотация, частично коллективно-селективная флотация и коллективная флотация. Выбор схемы зависит прежде всего от содержания ценных компонентов в руде, минерального состава, крупности и характера вкрапленности минералов меди, свинца, пирита, флотируемости ценных минералов и минералов пустой породы, а также требований к качеству получаемых концентратов.

По прямой селективной схеме руда после измельчения направляется на медную флотацию с активацией халькопирита сернистым газом или серной кислотой. После этого проводят свинцовую флотацию с подавлением сфалерита и пирита, которые после активации последовательно извлекаются в цинковый и пиритный концентраты.

Основным недостатком прямой селективной флотации являются, во первых, большие расходы на измельчение, так как вся руда подвергается измельчению до требуемой крупности, необходимой для отделения ценных минералов не только от минералов пустой породы, но и друг от друга.

Во вторых, значительно увеличивается фронт флотационных машин, так как все циклы флотации проходят практически весь объем для исходной руды, а не для концентратов, масса которых неизмеримо меньше.

Схемы частично коллективно-селективной и коллективно-селективной флотации получили широкое распространение в практике флотации полиметаллических руд.



По частично коллективно-селективной схеме флотации в коллективный концентрат извлекаются только сульфиды меди и свинца при подавлении сфалерита и пирита. Из хвостов медно-свинцовой флотации после активации извлекается или один сфалерит или совместно с пиритом. Медно-свинцовый и цинково-пиритный концентраты затем разделяются. Эта схема применяется как на обогатительных фабриках СНГ (Зыряновская, Золотушинская, Березовская), так и за рубежом.

По коллективно-селективной схеме после измельчения до 50-60% класса - 0,074 мм, когда происходит отделение агрегатов сульфидных минералов от минералов пустой породы, руда направляется на коллективную флотацию в слабощелочной среде (рН 8 - 8,5) всех сульфидов меди, свинца, цинка и пирита. При неравномерной вкрапленности сульфидных минералов

коллективная флотация проводится в две стадии при измельчении до 80 - 85% класса - 0,074 мм.

Сульфиды в коллективный концентрат извлекаются при рН 8,5 - 9,5 и использовании в качестве собирателя ксантогенатов. Если в руде присутствует небольшое количество окисленных минералов цветных металлов, то для их сульфидизации в измельчение подается небольшое количество сернистого натрия (50-100 г/т). Если сфалерит недостаточно флотоактивен, то в коллективную флотацию подается медный купорос (150-200 г/т). При высоком содержании пирита в руде для получения высококачественных концентратов коллективную флотацию можно проводить в сильнощелочной среде.

Коллективный сульфидный концентрат после доизмельчения направляется на медно-свинцовую флотацию с подавлением сфалерита, который после активации медным купоросом извлекается в виде цинкового концентрата. Хвосты цинковой флотации обычно являются готовым пиритным концентратом; медно-свинцовые концентраты подвергаются селективной флотации с получением медного и свинцового концентратов.

Применение коллективно-селективных схем наиболее эффективно для бедных полиметаллических руд с агрегативным характером вкрапленности, когда при грубом измельчении выделяется основное количество отвальных хвостов; более тонкому измельчению подвергается только коллективный концентрат. Это позволяет значительно снизить затраты на измельчение. Кроме того, при коллективных схемах флотации снижается фронт работы флотационных машин, расход реагентов, эксплуатационные расходы.

Наиболее легкообогатимыми являются сульфидные свинцово-цинковые руды с небольшим содержанием пирита и сульфидов меди. В таких рудах, как правило, сфалерит не флотоактивен и хорошо подавляется небольшим количеством цинкового купороса или цианида. Активация сфалерита осуществляется медным купоросом, расход которого редко превышает 500 г/т.

Такие сульфидные руды добываются в Австралии. Эти руды, содержащие 9-13,7% свинца и 10-15,5% цинка, перерабатываются на четырех близлежащих обогатительных фабриках по селективной схеме флотации. Особенность этой схемы в том, что 1 стадия грубого измельчения проводится в валковых



дробилках, работающих в замкнутом цикле с грохотами, подрешетный продукт которых крупностью 0,5 мм направляется на измельчение в шаровую мельницу. Слив классификатора, работающего в замкнутом цикле с мельницей, направляется на свинцовую флотацию. Промпродукты этого цикла перед возвратом в основную флотацию доизмельчаются в валковых дробилках. Для флотации галенита применяется этиловый ксантогенат натрия (48 г/т), метилизобутилкарбинол (15 г/т), а для подавления нефлотоактивного сфалерита подается цинковый купорос (166 г/т). В цинковом цикле флотация проводится после подачи медного купороса (400 г/т) с помощью этилового ксантогената натрия (57 г/т). Свинцовый концентрат содержит 79% свинца и 4% цинка при извлечении свинца более 96%; цинковый концентрат содержит 52% цинка и 0,9% свинца при извлечении цинка около 90% .

Таким образом, полиметаллические сульфидные руды подвергаются обогащению по коллективно-селективной схеме флотации с получением коллективного концентрата. Затем коллективный концентрат направляется на селекцию.

В данное время наибольший интерес для практики разделения свинцово-медных концентратов представляют сульфоксидные методы. В указанную подгруппу следует включить процессы селекции, основанные на применении таких сульфоксидов, как сернистая кислота, соли сульфитного ряда и т.д. Обычно эти реагенты употребляются в сочетании с другими депрессорами.

Основным преимуществом сульфоксидных методов является отсутствие растворения благородных металлов и более высокая эффективность по сравнению со многими известными способами.

Депрессия галенита при применении указанных модификаторов, вероятно, обусловлена налипанием тонкодисперсных осадков смешанной гидроокиси - окиси железа. Сульфит натрия оказывает дополнительное депрессирующее действие на минерал путем образования на его поверхности сульфоксидных соединений. При увеличении дозировки железного купороса снижается и флотируемость халькопирита.

Повышению результатов селекции могут способствовать: уменьшение активации галенита за счет предотвращения окисления медных минералов в аэрируемой пульпе, связывание в растворе ионов меди в комплексные соединения и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. М. А. Муталова, И.С.Ибрагимов, “Технологии переработки окисленных и смешанных медных руд”, International Journal of Economy and Innovation Volume – 34 /2023Gospodarka I Innowacje, ISSN : 2545-0573 <https://gospodarkainnowacje.pl>
2. М.А Mutalova, I.S Ibragimov, J.U Suyarov, “Исследование зависимости метода обогащения при разработке рациональной технологии извлечения шеелита из техногенного отхода научно производственного объединения



акционерного общества» «Алмалыкский горнометаллургический комбинат» UzACADEMIA, Ilmiy-uslubiy jurnali Vol 1, ISSUE 8, DECEMBER 2020. PART 1.

3. Mutalova M.A., «Polimetal rudalar boyitmalarini ajratish usullari», Arxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali, ISSN: 2181-3469 Jild: 02 Nashr: 11 2023yil

4. М.А. Муталова, И.С. Ибрагимов, «ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ», Arxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali, ISSN: 2181-3469 Jild: 02 Nashr: 05 2023yil