

## ОБОГАЩЕНИЕ МЕЛКОГО И ТОНКОГО ЗОЛОТА

В связи с постепенным сокращением запасов золотосодержащих руд в обработку начинают вовлекаться руды с более низким содержанием золота, что приводит к необходимости искать новые пути интенсификации процессов извлечения тонкого и мелкого золота из руд. Один из таких путей – применение ионного обмена, который в сочетании с цианистым процессом и другими способами обогащения позволяет повысить общее извлечение благородных металлов. Эти вопросы рассматриваются на примере конкретной обогатительной фабрики, перерабатывающей золотосодержащие руды месторождения Тумала (Мали).

In connection with gradual reduction of stocks золотосодержащих ores, in processing ores with lower maintenance gold that leads to necessity to search for new ways of an intensification of processes of extraction of thin and small gold from ores start to be involved. One of such ways is an application of an ionic exchange which in a combination to cyanic process and other ways of enrichment allows to raise the general extraction of precious metals. These questions it is considered on an example of the concrete concentrating factory processing gold-bearing ores of deposit of Thumal (Mali).

Золотосодержащие руды каждого месторождения обрабатывают по определенным технологическим схемам, которые представляют собой ряд последовательных операций (см. рисунок)

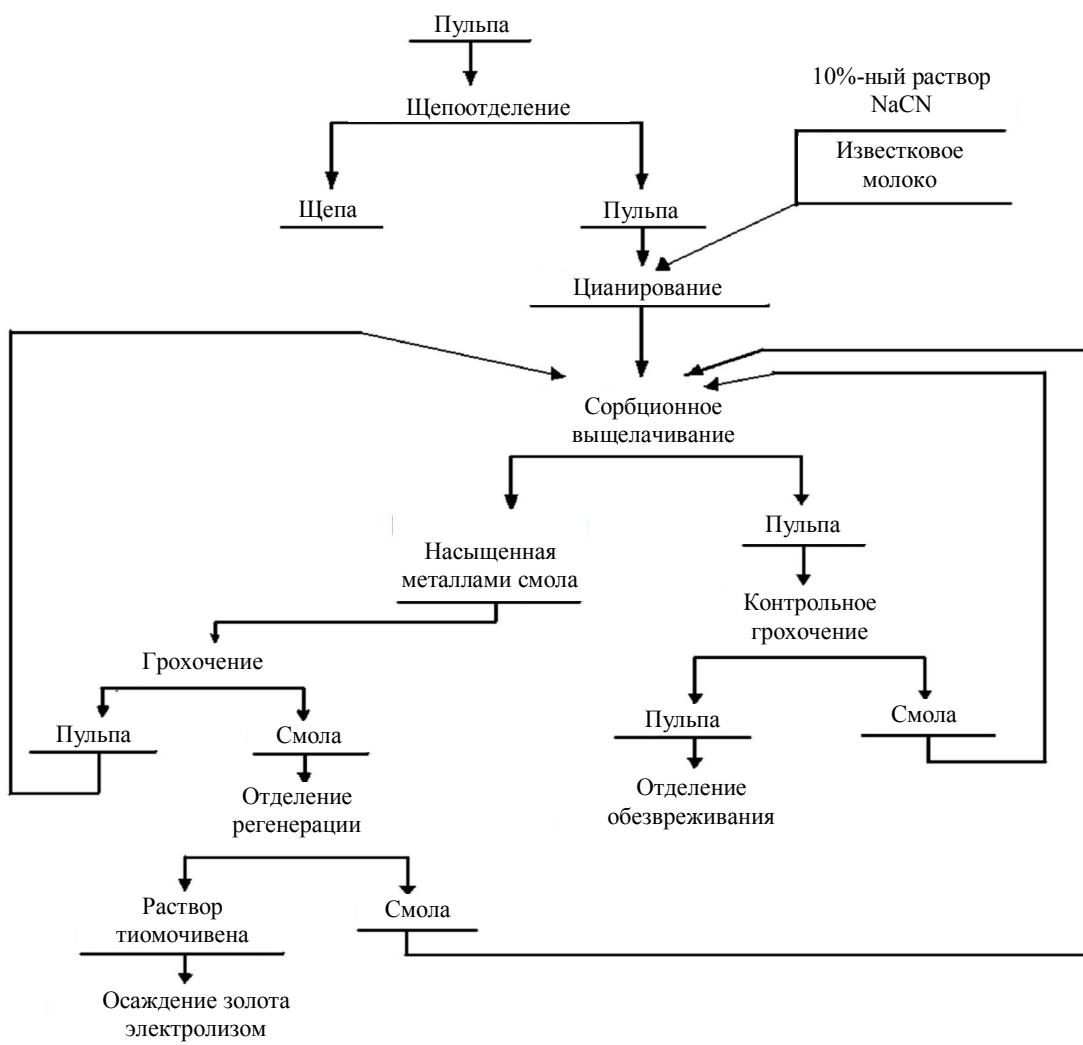
Измельченная руда в виде пульпы поступает в отделение сорбции, где направляется сначала на операцию грохочения, цель которой – выделить из пульпы мелкую щепу. Щепа образуется из древесины при измельчении руды.

Щепа в процессах получения золота оказывает отрицательное влияние на технико-экономические показатели извлечения золота, впитывает золотоцианистые растворы, вызывает повышенные расходы используемых реагентов, осложняет работу оборудования. Интересно отметить, что почти на всех действующих сорбционных фабриках в Мали щепоотделение находится в составе технологических схем отделений сорбции, что не совсем правильно, так как выделять щепу из сгущенной вязкой пульпы приходится с добавлением воды, а

это разжижает пульпу, что нежелательно для дальнейшего процесса цианирования и сорбции. Поэтому операцию щепоотделения более целесообразно вести после измельчения и классификации руды перед операцией сгущения.

Далее пульпа направляется на цианирование. До настоящего времени основной метод извлечения тонкого и мелкого золота из руд и бедных по содержанию концентратов – цианирование. В процессе цианирования золото растворяется из руды под действием цианистого натрия и переходит в жидкую фазу пульпы. В качестве защитной щелочи используют известковое молоко для предотвращения гидролиза цианида, так как гидролиз приводит к безвозвратной потере цианида и нарушает геологическую обстановку.

Пульпа поступает в пачку сорбционного выщелачивания (восемь, последовательно соединенных) из пачек предварительного цианирования (два). В пачки сорбционного выщелачивания подается



Технологическая схема переработки золотосодержащей руды (г. Тумала, Мали) в отделении сорбции

ионообменная смола (аионит), при этом свежая смола подается в последний пачук и движется по батарее последовательно соединенных пачуков навстречу потоку пульпы. В них растворенное золото сорбируется аионитом. Из этой операции выходят два продукта – насыщенная благородными металлами ионообменная смола и хвостовая пульпа. Перед обезвреживанием хвостовую пульпу, выходящую из последнего аппарата, подвергают контролльному грохочению, для того, чтобы уловить проскок смолы. Необходимость этой операции вызвана тем, что при проскоке смолы безвозвратно теряется значительное количество золота. Уловленная смола с

грохочения возвращается в процесс сорбции в один из концевых аппаратов.

Насыщенная металлами смола отделяется от пульпы на грохоте с одновременной промывкой водой. Вода с грохочения возвращается в пачуки. Так как аионит является дорогим реагентом, его необходимо возвращать в процесс, поэтому насыщенная смола, с которой десорбируют золото (кислым раствором  $CS(NH_2)_2$ ), подвергается регенерации. Золото осаждают электролизом, при этом получают чисто катодное золото, а регенерируемую смолу возвращают в процесс сорбционно-го выщелачивания.

В заключение следует отметить, что применение ионного обмена в сочетании с цианистым процессом и другими способами обогащения позволяет повысить общее извлечение благородных металлов, исключить

из технологических схем менее выгодные операции сгущения и фильтрации пульпы и обеспечить получение высококачественной готовой продукции с высоким содержанием золота (до 95-97 %).

Научный руководитель канд. т. н. доц. *B.B.Захваткин*