

Интенсификация процесса флотации сильвинитовой руды

Ледян Ю. П., Селивончик В. В., Пастухов А. В.,
Башкардина Е. А.

Белорусский национальный технический университет

Флотация является одним из основных технологических процессов, определяющим эффективность переработки сильвинитовой руды. На обогатительных фабриках «ПО «Беларуськалий» процесс флотации состоит из трёх – четырёх стадий. На первой стадии (основная флотация) получают черновой концентрат, который затем подвергается двух (а на некоторых фабриках и трёхкратной) перечистке.

Минерализованная пена, образующаяся во флотационной камере на поверхности пульпы содержит не только гидрофобные частицы хлорида калия, но и достаточно большое количество гидрофильных частиц хлорида натрия и глинистых шламов, попадающих в пену в результате механического выноса.

Для снижения количества глинистых шламов и хлорида натрия во флотационном концентрате минерализованную пену необходимо подвергать перечисткам. С этой целью черновой концентрат разбавляют маточным раствором в общем сливном желобе флотокамер основной флотации.

Как основная флотация, так и перечистки осуществляются в стандартных флотационных многокамерных машинах механического типа в которых пена, содержащая частички флотированного минерала, создаётся с помощью механических импеллеров. В мировой практике применяются импеллеры самых различных конструкций, однако, все они по принципу действия практически ничем не отличаются от центробежного насоса.

Под действием центробежной силы, пульпа циркулирует внутри флотационной камеры, насыщается мелкодисперсными пузырьками воздуха, которые вместе с гидрофобными частицами хлорида калия подымаются вверх. Всплывающая на поверхность минерализованная пена сливается через сливной порог флотационной камеры в общий жёлоб, в котором минерализованная пена всех флотационных камер, осуществляющих флотацию или перечистку, размывается маточным раствором, пре-

вращаясь в суспензию, содержащую как гидрофобные частицы (KCl), так и гидрофильные (NaCl).

Образовавшаяся в результате размывания минерализованной пены маточным раствором суспензия поступает на первую перечистку, которая осуществляется во флотокамерах. В перечистных камерах процесс флотации осуществляется точно таким же образом, как и в камерах основной флотации. В результате осуществления первой перечистки качество флотационного концентрата возрастает, вследствие чего увеличивается содержание хлорида калия и уменьшается содержание нерастворимого остатка (глинистых шламов) и хлорида натрия.

Пена, образующаяся в результате первой перечистой флотации, сливается в общий желоб, также где разбавляется маточным раствором и которая затем поступает на вторую перечистку. Пенный продукт второй перечистки в большинстве случаев подаётся на фильтрацию, и образующийся концентрат (кек) направляют на выщелачивание, после которого процесс обогащения и переработки руды завершается.

В ходе осуществления процесса флотационного обогащения в конечном продукте остается сравнительно небольшое количество нерастворимого остатка (глинистых шламов) и NaCl. Хлорид натрия содержится как в сростках кристаллов, состоящих из KCl и NaCl, так и в виде отдельных частичек хлорида натрия, механически унесенных в пенный слой пузырьками воздуха.

Интенсификация процесса флотации направлена на повышение качества флотационного концентрата при уменьшении трудозатрат, связанных с проведением процесса.

Эта задача может быть решена в результате использования разработанного в Белорусском национальном техническом университете способа каскадной флотации, совмещенного с методом вторичного обогащения.

Сущность способа каскадной флотации состоит в том, что создание пены в поверхностном слое осуществляется за счет струй маточного раствора, подаваемых на поверхность пульпы через специальные форсунки, обеспечивающие эжекционный подсос атмосферного воздуха. Аэрированная воздухом струя маточного раствора ударяется о поверхность пульпы и при этом увлекает с собой вглубь жидкой фазы дополнительное количество воздуха, который затем подымается вверх в виде мелко-

дисперсных пузырьков, создавая на поверхности пульпы минерализованный слой пены.

Разработанный способ флотации не требует дополнительных затрат энергии, т.к. для его реализации не требуется использования перемешивающих устройств, а создание слоя пены осуществляется за счет маточного раствора, который ранее использовался для получения суспензии на второй перемешивающей камере.

Вторичное обогащение минерализованной пены в поверхностном слое осуществляется за счет подачи маточного раствора на поверхность минерализованной пены непосредственно во флотационной камере из специального устройства.

В ходе выполнения исследований были изготовлены и испытаны на сильвинитовой обогатительной фабрике третьего рудоуправления «ПО «Беларуськалий» (СОФ ЗРУ) пилотные установки каскадной флотации и вторичного обогащения в поверхностном слое.

Проведенные испытания показали работоспособность и эффективность разработанных способов и нового технологического оборудования, внедрение которого позволит интенсифицировать процесс флотации, снизить экономические затраты и повысить извлечение хлорида калия из сильвинитовой руды.

Литература

1. Абрамов, А. А. Флотационные методы обогащения / А. А. Абрамов. – М.: Недра, 1984. – 383 с.
2. Мещеряков, Н. Ф. Флотационные машины и аппараты / А. Ф. Мещеряков. – М.: Недра, 1982. – 280 с.