

Ледян Ю.П., канд. техн. наук, доцент,
Щербакова М.К., старший преподаватель,
Белорусский национальный технический университет,
Республика Беларусь, г. Минск
Бессолова Л.В., старший преподаватель,
Тюменский индустриальный университет

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ ФЛОКУЛЯНТОВ

Аннотация: в статье рассмотрена возможность применения разработанной технологии приготовления растворов высокомолекулярных флокулянтов, используемых на сильвинитовых фабриках, а также для очистки сточных вод промышленных предприятий.

Ключевые слова: полиакриламид, растворение флокулянтов.

Растворы полиакриламида (ПАА) применяются для обезвоживания и уплотнения коммунальных и промышленных осадков сточных вод (центрифуги, ленточные прессы, камерные пресс-фильтры и т. д.), для обработки поверхностных и подземных вод, для очистки промывных вод при обогащении сырья горной промышленности, такого как каменный уголь, каменная соль, песок, гравий, глина, сильвинит [1].

Современная химическая промышленность и, в частности, фирма «Дегусса Евразия», выпускает широкий ассортимент марок ПАА, отличающихся друг от друга не только молекулярной массой, степенью гидролиза, но и зарядом ионов (катионные, анионные и неионогенные).

Все три группы продуктов выпускаются как в виде гранулянтов (твёрдые продукты), так и в жидкой форме в виде эмульсий вода-в-масле, не содержащих масло дисперсий и водных растворов. Гранулянты представляют собой белые, зернистые, сыпучие непылящие продукты со средним размером от 0,5 до 0,8 мм. Для приготовления растворов различных концентраций используют ПАА, выпускаемый в виде гранул.

Приготовление больших объёмов растворов флокулянтов, применяемых для очистки стоков крупных промышленных предприятий, является достаточно сложной технической проблемой, требует наличия специального оборудования и соблюдения технологии растворения.

В процессе переработки сильвинитовой руды, используемой для производства калийных удобрений, из технологического процесса необходимо вывести глинистые шламы, содержание которых в руде достигает 12-14 %. Осаждение глинистых шламов на калийных комбинатах осуществляется в шламовых сгустителях, в которые шламы поступают в виде пульпы, жидкая фаза которых представляет собой насыщенный по KCl и NaCl водный (маточный) раствор.

Для флокуляции глинистых шламов и осветления оборотного маточного раствора на сильвинитовых обогатительных фабриках калийного комбината «Беларуськалий» используется флокулянт Праестол. Приготовление растворов

флокулянта осуществляется по технологии и на оборудовании, разработанном в Белорусском национальном техническом университете (БНТУ) [2].

Введение в шламово-глинистую пульпу водного раствора флокулянта приводит к разбавлению насыщенного хлоридами маточного раствора, в результате чего снижается извлечение хлористого калия и повышается себестоимость производящихся калийных удобрений.

Попытки осуществить приготовление растворов высокомолекулярных флокулянтов на маточном растворе, заменив им воду, не дают положительного результата, так как при этом резко возрастает длительность процесса растворения и его энергоёмкость, а также происходит высаливание макромолекул ПАА. С целью снижения объёмов пресной технической воды, подаваемой вместе с растворённым в ней флокулянтом в технологический процесс сгущения, был разработан двухстадийный процесс растворения порошкообразного ПАА.

На первой стадии растворения на пресной воде готовится концентрированный раствор с концентрацией 1,5 - 2,0 % с использованием разработанного в БНТУ способа «статического» растворения, позволяющего прекращать перемешивание находящегося в ёмкости мешалки объёма сразу же после завершения загрузки флокулянта, осуществляемой с помощью специального дозирующего устройства приготовления суспензии, обеспечивающего подачу в процесс растворения 350 - 400 кг флокулянта за 0,2-0,3 часа.

Подача порошкообразного флокулянта в мешалку осуществляется в виде водной суспензии, приготавливаемой с помощью дозирующего устройства для приготовления суспензии (патент Республики Беларусь № 2408).

Длительность всего цикла приготовления концентрированного раствора составляет 2,0 - 2,5 часа. При этом продолжительность работы механизма перемешивания не превышает 0,2 - 0,3 часа. Существенное сокращение длительности перемешивания не только значительно снижает энергоёмкость процесса растворения, но и повышает качество приготовленного концентрированного раствора за счёт уменьшения степени деструкции.

Приготовление раствора рабочей концентрации совмещается с транспортировкой концентрированного раствора из мешалки к накопительной ёмкости. В процессе перекачки концентрированный раствор разбавляется маточным раствором по двухстадийной технологии в специальном двухступенчатом устройстве разбавления. После полного завершения процесса растворения ПАА в мешалке готовый концентрированный раствор через трубопровод объёмным насосом подаётся в первую ступень устройства разбавления, куда поступает и маточный раствор. В первой ступени концентрация раствора понижается до 0,5 - 0,7%, а во второй ступени до 0,1%. Раствор рабочей концентрации (0,1%) поступает в накопительную ёмкость, откуда по мере необходимости подаётся в шламовые сгустители. Устройство разбавления обеспечивает качественное разбавление раствора концентрации 1,5 - 2,0%, приготовленного на воде, маточным раствором до рабочей концентрации 0,1%, т.е. в 15 - 20 раз. Введение в шламово-глинистую пульпу водного раствора флокулянта приводит к разбавлению насыщенного хлоридами маточного раствора, в результате чего снижа-

ется извлечение хлористого калия и повышается себестоимость производящихся калийных удобрений.

Эксплуатирующиеся на двух сильвинитовых фабриках ПО «Беларуськалий» разработанные в БНТУ установки приготовления раствора флокулянта имеют по две мешалки объёмом 30 м³ каждая, что позволяет готовить в течение 3-4 часов до 60 м³ концентрированного раствора, который при разбавлении маточным раствором позволяет получить до 1200 м³ раствора рабочей концентрации высокого качества с минимальным разбавлением маточного раствора пресной водой. Весь цикл приготовления и подачи в технологический процесс раствора флокулянта проходит в автоматическом режиме. Управление установкой осуществляет компьютер.

Библиографический список

1. Николаев А.Ф., Охрименко Г.И. Водорастворимые полимеры. – Л., 1979. – С. 117.
2. Лебян Ю.П., Щербакова М.К., Бессолова Л.В. Интенсификация процесса растворения порошкообразных флокулянтов: сб. докл. междунар. научно-практ. конф. – Тюмень: РИО ТюмГАСУ, 2013. – С. 142-146.

Лебян Ю.П., канд. техн. наук, доцент,
Щербакова М.К., старший преподаватель,
Белорусский национальный технический университет,
Республика Беларусь, г. Минск
Бессолова Л.В., старший преподаватель,
Тюменский индустриальный университет

РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННОГО СПОСОБА ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ СИЛЬВИНА ИЗ СИЛЬВИНИТОВОЙ РУДЫ

Аннотация: в статье приведены результаты исследований и испытаний разработанного способа каскадной флотации, совмещенной с вторичным обогащением в поверхностном слое при флотации сальвина из сальвинитовой руды.

Ключевые слова: шламовые растворы, флотационное обогащение, сальвин, каскадная флотация.

При очистке стоков промышленных предприятий, переработке полезных ископаемых немаловажным фактором является уменьшение вредных воздействий на окружающую среду, снижение объёма и повышение степени очистки промышленных стоков, а также энергосбережение.

Флотация является одним из технологических процессов, применяющихся для эффективной очистки сточных вод промышленных предприятий, а также основным процессом переработки сальвинитовой руды [1]. На обогатительных фабриках ПО «Беларуськалий» (г. Солигорск, Республика Беларусь) процесс флотации сальвина состоит из трёх – четырёх стадий. На первой стадии (основная флотация) получают черновой концентрат, который затем подвергается двукратной (а на некоторых фабриках и трёхкратной) перечистке.