© С.Ю. Сапожников, 2007

УДК 622.234

С.Ю. Сапожников

РЕЖИМЫ СМЕШЕНИЯ РЕАГЕНТОВ ФЛОКУЛЯНТОВ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОДОЙ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ДРАЖНЫХ ПОЛИГОНОВ

Семинар № 24

Вовлечение в эксплуатацию труднообогатимых месторождений с большим содержанием глины и мелкого золота, предъявляет новые повышенные требования к очистке оборотных вод от загрязнения хвостами промывки песков.

Многократное использование оборотной воды в качестве транспортирующей среды приводит к образованию в ней большого количества мелких взвесей, а качество воды, в свою очередь, влияет на потери золота.

Применение наиболее эффективных физико-химических методов удаления взвеси с применением водорастворимых высокомолекулярных веществ приводит к накоплению последних в оборотной воде, что также снижает извлечение золота. Ультразвуковые и вибрационные воздействия на поток повышают эффективность флокуляции, но требуют значительных затрат электроэнергии.

На наш взгляд решение проблемы скрывается в правильном дозировании реагентов в технологический поток и интенсивности перемешивания потока с дозируемым реагентом. Из-за слабого перемешивания, макромолекулы полимера могут не успеть полностью адсорбироваться на минеральных частицах суспензии, что приведет к их накоплению в технологической воде. Слишком интенсивное перемешивание суспензии, с применением механических мешалок, приводит к необратимому разрушению флокул и к стабилизации суспензии вместо ее флокуляции. Поэтому для обеспечения оптимального режима перемешивания необходимо выделять три зоны: 1 – быстрого смешения флокулянта с очищаемой водой для обеспечения контакта макромолекул флокулянта и твердых частиц; 2 – медленного перемешивания для формирования хлопьев; 3 – осаждения хлопьев взвешенных частиц.

В зависимости от схемы водоснабжения и способа отработки россыпных месторождений следует предусматривать свои точки ввода раствора флокулянта. При оборотном водоснабжении дражных разработок, когда работа драги осуществляется по падению, подачу раствора флокулянта рекомендуется производить в магистраль трубопровода насосной станции оборотного водоснабжения (рис. 1). При работе драги по восстанию россыпи раствор флокулянта необходимо подавать в слив дражного котлована, непосредственно в смеситель-хлопьеобразователь (рис. 2).

Скорость подачи раствора флокулянта рассчитывается в зависимости от расхода очищаемой воды и оптимальной дозы флокулянта:

$C_{рф} = V_в \cdot V_{ор}$,

где $C_{рф}$ – скорость подачи раствора флокулянта, л/мин; $V_в$ – расход очи-

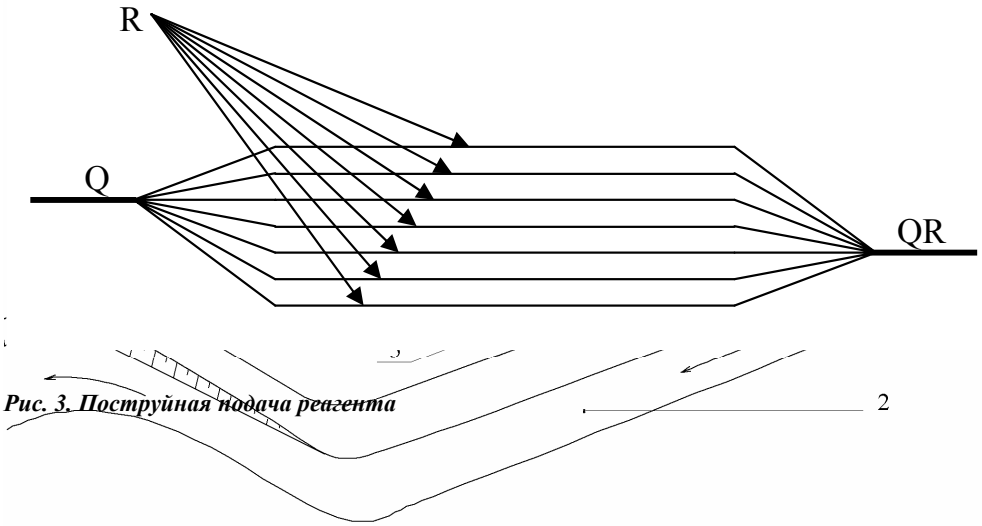

Рис. 3. Поструйная подача реагента

Рис. 1. Схема подачи реагента при работе драги по падению: *1* – драга, *2* – водоток, *3* – насосная станция, *4* – станция приготовления раствора, *5* – смеситель-хлопье-образователь

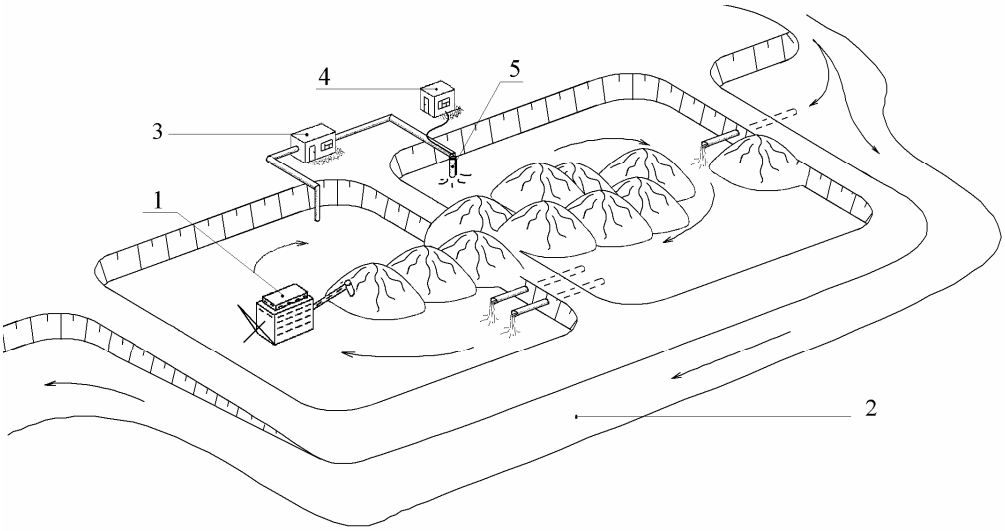

Рис. 2. Схема подачи реагента при работе драги по восстанию: *1* – драга, *2* – водоток, *3* – насосная станция, *4* – станция приготовления раствора, *5* – смеситель-хлопье-образователь

щаемой воды, $м^3$/мин; V_{op} – оптимальный расход раствора флокулянта, л/$м^3$.

Флокулянты вводят в предназначенную для очистки воду в виде водных растворов. Концентрация рабочих растворов флокулянтов должна обеспечивать наиболее полный контакт их макромолекул со взвешенными твердыми частицами и создавать условия для образования компактных флокул, поэтому растворы должны быть удобны для использования.

Для рабочих растворов флокулянтов, образующих невязкие растворы, такие как ПАА, пригодны концентрации 1–5 г/л раствора. Приготовление растворов флокулянтов такой концентрации требует наличия нескольких емкостей или их большого объема, что трудоемко и неэкономично. Вследствие этого, раствор флокулянта готовят в две стадии: 1 стадия – приготовление промежуточного раствора флокулянта концентрации 50 г/л; 2 стадия – разбавление промежуточного раствора до рабочей концентрации. Полученный раствор дозируется в смеситель-хлопьеобразователь вместе с очищаемой водой.

Подача реагента в технологическую воду должна быть непрерывной и охватывать большую часть потока, для этого применяют дробную или послойную подачу. Такая подача флокулянтов с применением низкой концентрации рабочего раствора более экономична, чем одноразовая их подача. Для повышения эффективности предлагается применение поструйной подачи реагента в поток (рис. 3). Для этого необходимо весь поток разбить на отдельные элементарные струи и в каждую из них подать свою порцию реагента т.е.

$$QR=Q_1R_1+Q_2R_2+Q_3R_3+\ldots+QnRn$$

где Q – объем технологической воды в единицу времени; R – расход реагента; n – количество элементарных струй потока.

Для реализации поструйной подачи реагента предлагается использовать смеситель-хлопьеобразователь, который содержит активатор вы-полненный в виде чередующихся дисков и колец, снабженных направляющими потока (рис. 4). Снабжение дисков и колец направляющими потока обеспечивает создание элементарных струй, в которые и подается реагент.

Выполнение активатора в виде чередующихся дисков и колец в смесительной камере обеспечивает интенсивное перемешивание, при-водящее к усилению взаимодействия элементарных струй потока и, соответственно, повышению вероятности и качества образования хлопьев взвешенных веществ, а за счет противоположной ориентировки направляющих потока дисков и колец перемешивание достигает максимального значения.

Упрощенная конструкция смесителя-хлопьеобразователя исключает наличие подвижных частей и деталей, что повышает эффективность рабочего процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

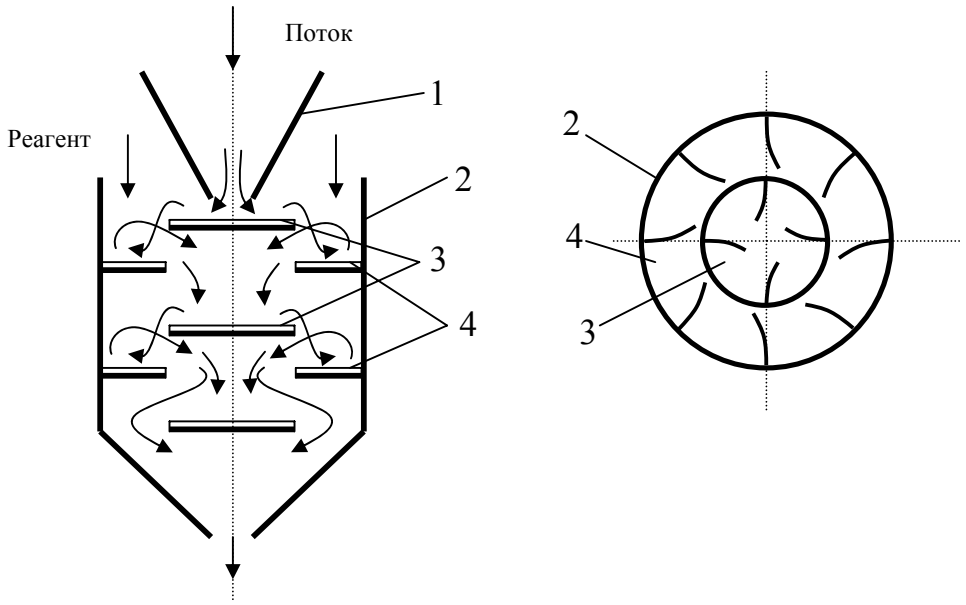

Рис. 4. Смеситель-хлопьеобразователь: *1* – загрузочный узел; *2* – смесительная камера; *3* – диски; *4* – кольца

1. *Личаев В.Р., Есеновская Л.Н., Чикин Ю.М.* Руководство по выбору и проектированию систем водоснабжения, водоотведения и способом водоподготовки при разработке россыпных месторождений. – Иркутск; Изд-во Иркут. Ун-та, 1990. – 160 с.

2. *Небера В.П., Алабян И.М.* Селективная флокуляция. Основы теории и практики; - М: ВИНИТИ, 1989. – 70 с.

3. А.с. 1076586 СССР, МКИ Е 21 С 45/00. Способ разработки россыпных меторождений./ Мязин В.П., Новикова Л.А., Ковалев А.А. //Б.И. 1984, № 8.

4. *Тютрина С.В.* Влияние ультразвука на процесс флокуляции тонкодисперсных минеральных систем при очистке сточных и оборотных вод. Автореферат дис-ции – Чита; ЧитГУ, 2004.

Коротко об авторах

Сапожников С.Ю. – ЧитГТУ.