

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА БАКТЕРИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФИДНЫХ РУД

Аврамчук А.А.,

Научный руководитель канд. техн. наук Данькина Г.Б.

Сибирский федеральный университет

В упорных сульфидных золотосодержащих рудах частицы золота тесно связаны с кристаллами сульфидов, к ним затруднён доступ растворителя золота (цианида). Чтобы освободить частицы, требуется разрушить кристаллы. Из всех известных методов окисления сульфидов, применяемых в промышленности, таких, как окислительный обжиг, восстановительная плавка, автоклавное окисление, бактериальное окисление, выбран метод бактериального окисления с последующим цианированием остатка, как наиболее экологичный, простой в техническом исполнении и положительно зарекомендовавший себя при испытаниях.

Процесс бактериального окисления протекает в биореакторе, где тионовые бактерии путем окисления сульфидных мышьяковистых руд разрушают кристаллическую решетку сульфидов и вскрывают пирит или арсенопирит, обеспечивая реагентам доступ к вкраплениям тонкодисперсного золота. В результате обеспечивается высокая степень извлечения металла, около 90 %, тогда как без предварительной бактериальной обработки упорных руд выщелачивание золота не превышает 30-50 %.

Как объект управления биореактор является многосвязным. Его функционирование определяется рядом входных, выходных параметров и возмущающих воздействий, испытывающих взаимное влияние (рисунке 1).

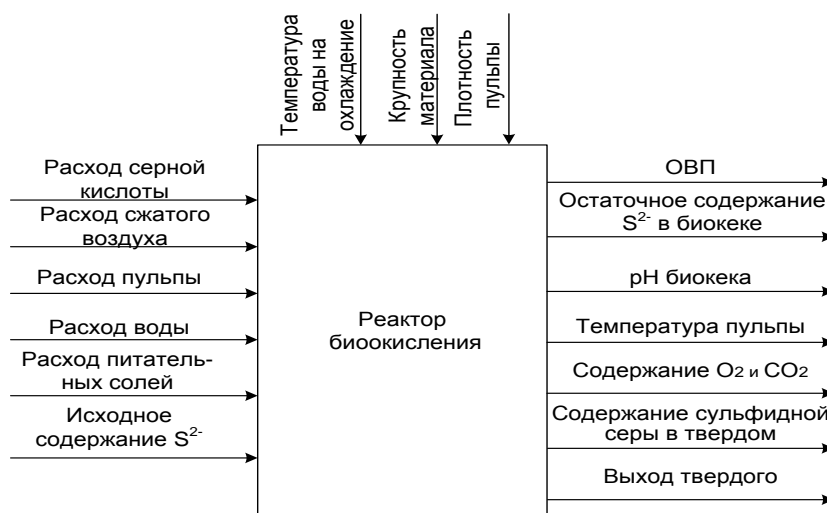


Рисунок 1 – Реактор биоокисления как объект автоматизации

Анализ процессов, протекающих в биореакторе позволяет выделить основные входные, выходные параметры, а также возмущающие воздействия.

Входными параметрами являются: количество подаваемой пульпы; расход сжатого воздуха (регулирующий параметр); исходное содержание S²⁻ в концентрате; расход питательных солей; расход серной кислоты; расход воды (регулирующий параметр).

Возмущающие воздействия: крупность материала; плотность пульпы; температура охлаждающей воды.

Выходные параметры: окислительно-восстановительный потенциал (ОВП); содержание сульфидной серы в твердом после биоокисления; выход твердого в биопульпе от исходного в питании; остаточное содержание S^{2-} в окисленном концентрате (биокеке); содержание кислорода и углекислого газа в пульпе (регулируемый параметр); рН биокека; температура пульпы (регулируемый параметр).

Для обеспечения бесперебойной работы оборудования, стабильного протекания процесса окисления и получения биокека с предусмотренной регламентом глубиной окисления необходимо автоматизировать процесс. Структурная схема автоматизированной системы управления процессом биоокисления приведена на рисунке 2.

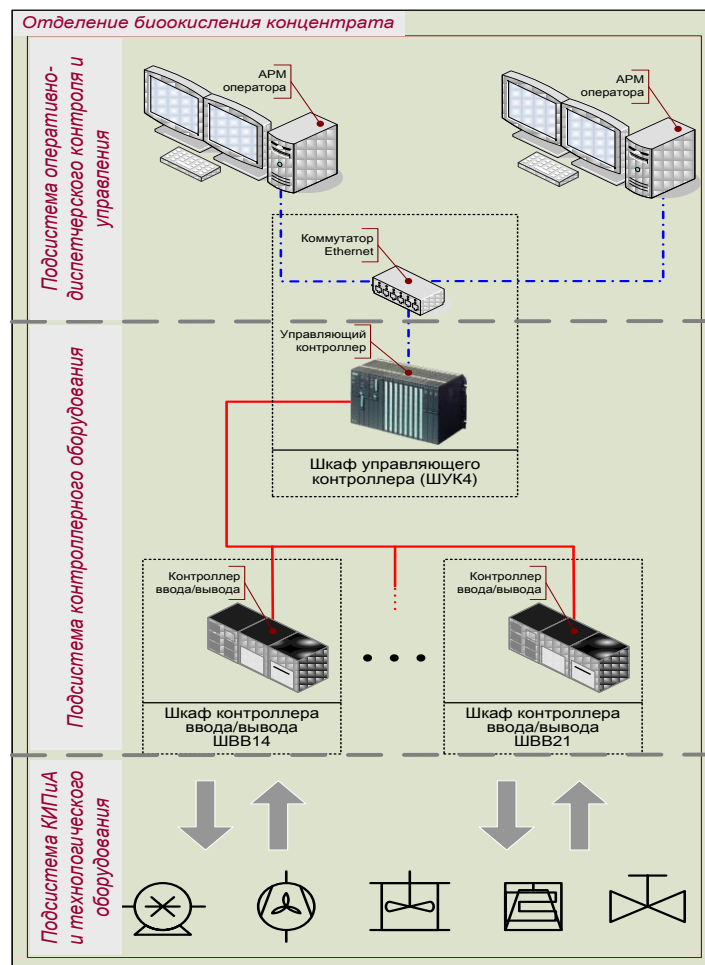


Рисунок 2 – Архитектура биоокисления

Нижний уровень реализуется приборами и аппаратными средствами по месту и на местных щитах.

Второй уровень организуется в операторских пунктах с выходом по интерфейсу в общую сеть. Принцип построения АСУ ТП принят локальный, по каждому корпусам и отделениям с передачей информации в общую информационную сеть.

Третий уровень является автоматизированными рабочими местами административно-производственного персонала (АРМ АПП), организованным на базе IBM PC совместимого персонального компьютера. Этот компьютер предназначен для

сбора, хранения и отображения информации о состоянии технологического процесса и оборудования, задания режимов работы системы управления и технологического оборудования в соответствии с требованиями технологии, регистрации графиков изменения технологических параметров и аварийных ситуаций, генерации и печати необходимого набора протоколов работы оборудования.

Для визуализации контролируемых технологических процессов и оперативного диспетчерского управления на верхнем уровне АСУ ТП используется система GENESIS-32.

Мнемосхема цеха биоокисления (рисунок 3) включает графическое представление оборудования цеха. На мнемосхеме отображаются показания основных измерительных приборов и аварии по каждому агрегату.

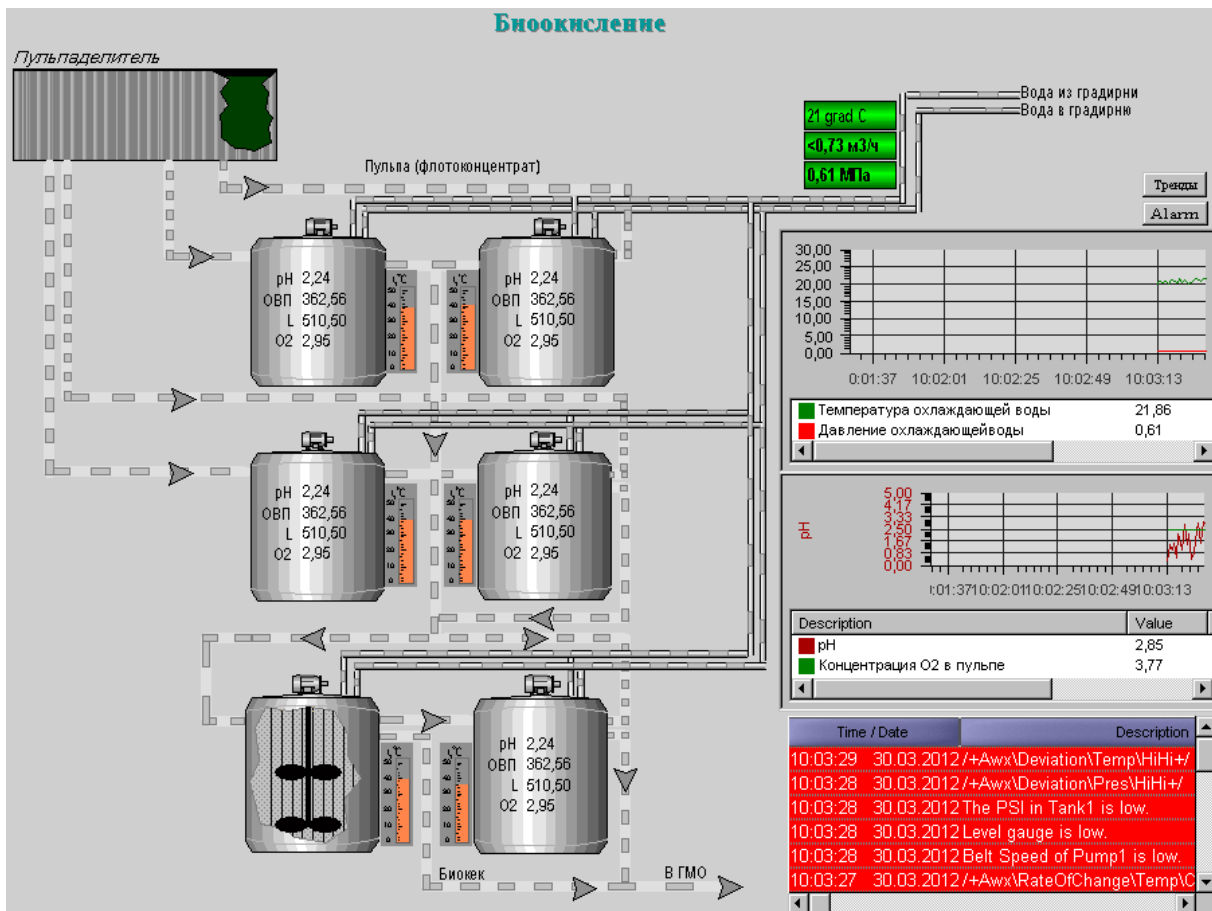


Рисунок 3 – Мнемосхема процесса биоокисления

Автоматизация процесса бактериального окисления позволяет получать более полную информацию о ходе процесса, обеспечивать заданные пусковые и остановочные режимы, предупреждать критические и аварийные ситуации, поддерживать заданные значения выходных параметров, проводить технико-экономический анализ, улучшать условия труда технологического персонала.