

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФЛОТАЦИИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФИДНЫХ РУД

Подоляк М.В.,

научный руководитель канд. техн. наук Даныкина Г.Б.

Сибирский федеральный университет

Флотация – это процесс обогащения полезных ископаемых, основанный на избирательном прилипании частиц минералов в водной среде к воздушным пузырькам. Пенной флотацией называется процесс, при котором гидрофобные (не смачиваемые водой) частицы полезных минералов прилипают к вводимым в пульпу пузырькам воздуха и поднимаются с ними кверху, образуя на поверхности пульпы обогащенный пенный слой, а гидрофильные (смачиваемые водой) частицы породы остаются взвешенными в пульпе и направляются в камерный продукт. Пенный слой отделяется от пульпы и, таким образом, происходит разделение минералов.

В основе процесса флотации лежит свойство избирательного закрепления обработанных флотационными реагентами минеральных частиц на воздушных пузырьках. Действие реагентов направлено на повышение флотационной активности у одних частиц и понижение ее у других. В результате на поверхности пульпы образуется минерализованная пена, которая затем отправляется на переработку. Основным технологическим оборудованием являются флотационные машины: флотомашины ФПМ УП-100 для основной флотации и флотомашины ФПМ УП-16 для перечистной флотации.

Процесс флотации как объект управления изображён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Процесс флотации как объект автоматизации

Анализ процессов, протекающих во флотомашинах, позволяет выделить основные входные, выходные параметры, а также возмущающие воздействия. *Входными параметрами являются:* плотность пульпы, концентрация ионов меди в пульпе, расход ксантогената, расход медного купороса, расход сжатого воздуха, уровень пульпы, степень аэрации пульпы. *Возмущающими воздействиями являются:* содержание металла в руде, флотируемость сырья, гранулометрический состав измельченного продукта обогащения. *Выходными параметрами являются:* содержание

металла в концентрате, содержание металла в хвостах, производительность установки, выход концентрата, выход хвостов.

Для поддержания входных и выходных параметров на заданном уровне необходимо автоматизировать систему управления процессом флотации. Структурная схема автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) флотации приведена на рисунке 2.

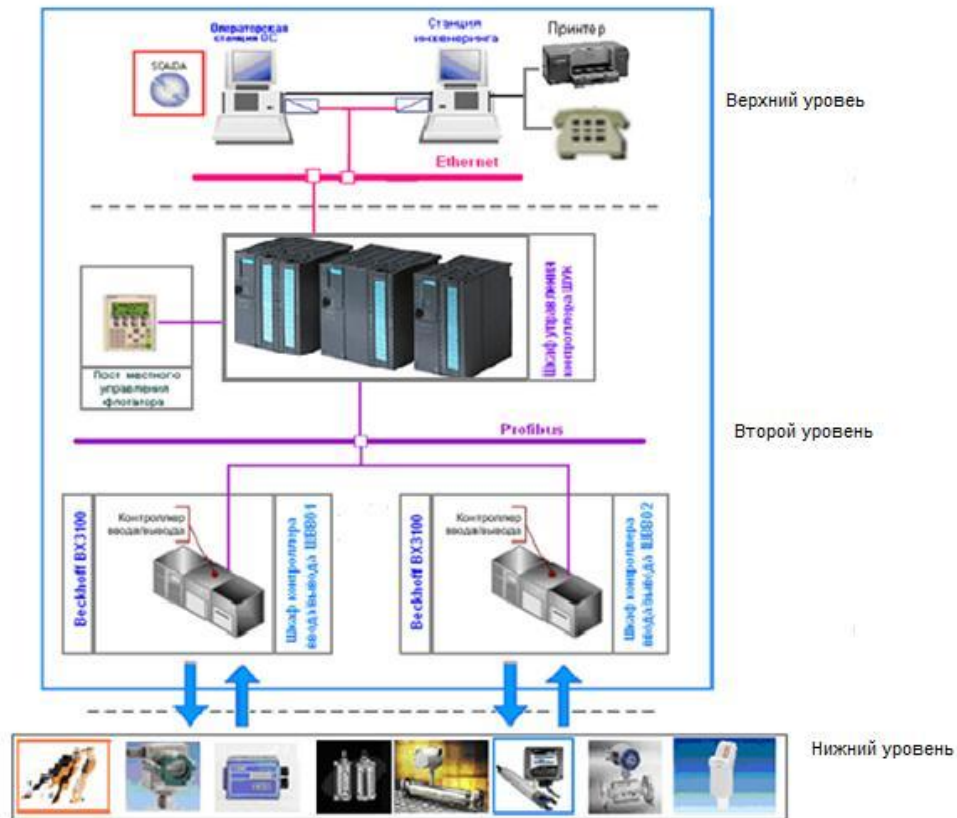


Рисунок 2 – Архитектура АСУ ТП участка флотации

Система управления технологическим процессом флотации предусматривается как иерархическая в трёхуровневом исполнении. *Нижний уровень* реализуется приборами и аппаратными средствами по месту и на местных щитах. Он включает регулирование, контроль параметров и сигнализацию. *Второй уровень* организуется в операторских пунктах с выходом по интерфейсу в общую сеть. Принцип построения АСУ ТП принят локальный, по корпусам и отделениям с передачей информации в общую информационную сеть. На уровне программного управления АСУ ТП задачей контроллера является выработка управляющих воздействий на исполнительные механизмы путем математической обработки информации о ходе процесса, логической обработки сигналов о положении органов управления и состоянии исполнительных механизмов, а так же отображение рабочего состояния системы управления на экране. От контроллера уровня программного управления вся информация по сети Ethernet передается на верхний уровень системы управления. На *верхнем уровне* АСУ ТП флотации сульфидных руд производится обработка информации, визуализация основных технологических параметров на терминалах, формирование графиков и отчетной технологической документации для контроля и управления технологическим процессом.

Для управления и визуализации, диагностики и слежения за процессом на централизованном пункте управления, обеспечивающем быстрый доступ ко всем

данным и позволяющем производить глобальные настройки, используется система GENESIS-32. GENESIS-32 – это программный комплекс, предназначенный для разработки, настройки и запуска в реальном времени систем управления технологическими процессами. Программный комплекс включает в себя режим разработки АСУ и режим исполнения (run-time). Вся идеология построения GENESIS-32 основана на стандарте OPC – *OLETM for Process Control* (механизм связывания и внедрения объектов для сбора данных и управления в системах промышленной автоматизации), который является наиболее общим способом организации взаимодействия между различными источниками и приемниками данных, такими как устройства, базы данных и системы визуализации информации о контролируемом объекте автоматизации. На рисунке 3 представлена мнемосхема процесса флотации, на которой отображено технологическое оборудование и измерительные приборы. На мнемосхеме в графическом виде визуализируется состояние оборудования и значения основных измеряемых параметров. Графическое представление и числовая информация отдельных контуров регулирования объединены по логически связанной цепочке. Для контроля параметров флотомашин отображается уровень пульпы, подача воздуха, состояние клапанов и подаваемые реагенты. В контактном чане, используемом для приема и смешивания реагентов, отображается информация о концентрации ионов меди, расходе медного купороса, окислительно-восстановительном потенциале пульпы, рН пульпы, расходе пульпы на сливе делителя.

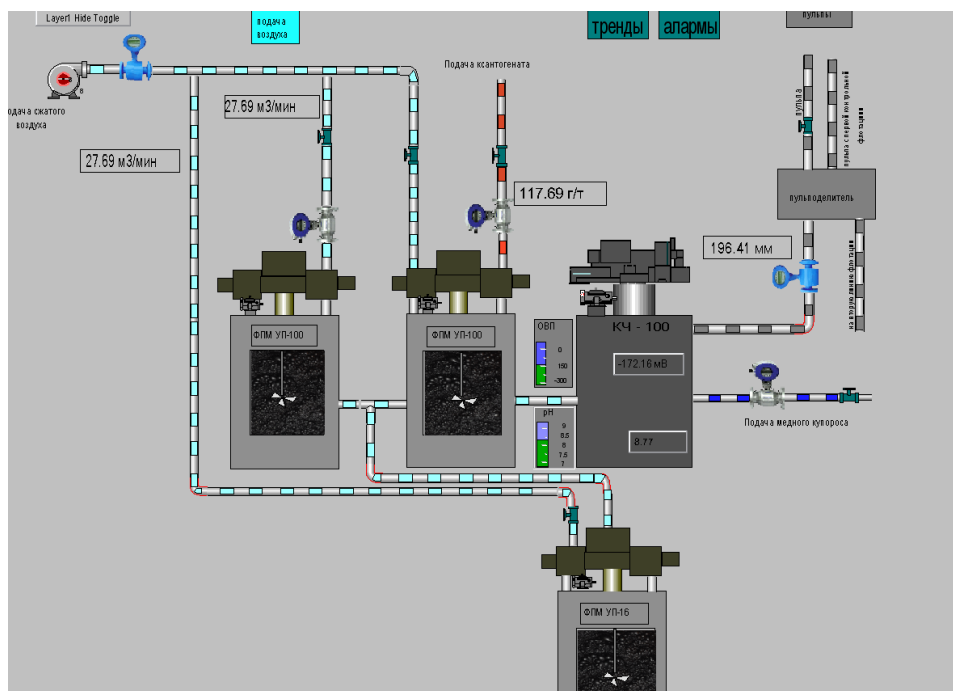


Рисунок 3 – Мнемосхема участка флотации

Разработанная автоматизированная система управления технологическим процессом флотации приведет к улучшению качества получаемой продукции и условий труда обслуживающего персонала.