

## Оптимизация контроля плотности пульпы при измельчении, флотации и концентрировании руд в горном деле.



Необходимость контроля плотности пульпы в процессах измельчения обогатительных фабрик, флотации и концентрировании продуктов очевидны любому технологу, однако реализация этой задачи зависит от надежных и достоверных измерительных датчиков и приборов контроля. Основные переделы горно-обогатительных комбинатов непосредственно связаны с пульпой, поэтому ее контролю уделяют особое внимание. Многочисленные исследования показали, что плотность пульпы значительно влияет как на производительность и качество измельчения, так и на процесс флотации. Влияние изменяющихся реологических свойств руды и пульпы на эффективность работы измельчительных агрегатов требует точного измерения плотности пульпы и ее автоматического регулирования. Управляя плотностью пульпы, можно избежать как переизмельчения руды, так и повышения содержания крупных частиц в сливе мельниц. Комплексная автоматизация процесса обогащения руды включает автоматическую загрузку мельницы, а также применение каскада систем регулирования водного режима по плотности пульпы. Регулирование плотности пульпы в разгрузке шаровых мельниц в заданных пределах гарантирует эффективную работу мельницы, повышая ее производительность и качество готового продукта. Тонкость помола и величина циркулирующей нагрузки также зависят от плотности пульпы. Колебание производительности вызывает изменение плотности слива мельницы и классификатора и оказывает влияние на извлечение конечного продукта. Плотность пульпы имеет существенное значение и при флотации, так как для каждого типа руд и каждой стадии процесса флотации существует оптимальное значение плотности, при которой можно достичь наибольшего эффекта. От плотности пульпы, влияющей на гидродинамику, зависит работа транспортирующих пульпопроводов, аппаратов и насосов.

**Для автоматизации технологического процесса и оптимизации работы: шаровых мельниц, гидроциклонов, пульподелителей, классификаторов и флотационных устройств мы предлагаем наши плотномеры для водных сред серии МИКРОРАДАР112М**

### **MP112K13M и MP112C13M**

- Идеально подходит для измерения плотности ( или содержания сухих) в традиционных пульпопроводах: лотках, трубах разного диаметра полностью или частично заполненных средой, с изменяющимися во времени параметрами потока, давления и температуры.
- Подключается в существующий технологический процесс без применения байпасов
- Может измерять плотность как глинистых, так и абразивных сред
- Точность измерения от 0,1 % до 1 % по плотности, концентрации и влажности, в зависимости от диапазона и условий измерения, за вычетом погрешности пробоотбора и погрешности измерения стандартным методом.
- Диапазон измерения – от предела текучести до чистой воды.
- Через линию связи RS 485 и протокол MODBUS легко интегрируется в существующие системы управления технологическими процессами.
- Является альтернативой дорогостоящим и небезопасным радиоизотопным плотномерам, требующим дополнительных затрат, связанных как с необходимостью получения специальных разрешений на использование радиоизотопов на предприятии, наличию радиоизотопной лаборатории по обслуживанию приборов, так и затрат, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности на предприятии.

#### **Как это работает**

Плотномеры серии МИКРОРАДАР112М использует принцип измерения сдвига фаз радиоволн свч диапазона для определения плотности (концентрации, влажности) среды. Фазовая разность радиоволны определяется только объемной диэлектрической проницаемостью материала и не зависит ни от его цвета, ни от консистенции, ни от грансостава, ни от примесей, как не зависит и от условий измерения - скорости потока, давления и других. Диэлектрическая проницаемость воды 80, диэлектрическая проницаемость сухих веществ – 3-4, диэлектрическая проницаемость, как и плотность пульпы, линейно зависят от содержания сухих веществ в воде, что делает возможным непрерывное измерение плотности ( влажности или концентрации) в режиме реального времени. Отсутствие подвижных деталей и компонентов обеспечивают высокую надежность и минимальные требования к техническому обслуживанию прибора.

**Наши плотномеры серии MP112 состоят из микроволновых датчиков плотности, микроволнового модуля и блока обработки.**

#### **Датчики :**

**MP112K13M** – для труб диаметром до 200 мм.

Поставляется в собранном виде, устанавливается на стандартные фланцы.

Выполнен из нержавеющей стали, антенные окна изготовлены из абразивостойкой керамики.

Для налипающих сред применяется защита полиуретаном с твердостью не ниже 98 единиц.

Имеет ограничение по проводимости измеряемой среды – 15 мсм/см при диаметре 250 мм. и 40 мсм/см при диаметре 75 мм.

Пылевлагозащита – IP66.



**MP112C13M** - для лотковых пульпопроводов, труб больших диаметров и емкостей.

Выполнен из нержавеющей стали. Для предотвращения налипания и истирания антенны датчика защищены полиуретановым покрытием с твердостью не менее 98 единиц.

Имеет ограничение по проводимости измеряемой среды 40 мсм/см.

Пылевлагозащита – IP66.



**Микроволновой модуль и блок обработки и контроля конструктивно размещены в одном металлическом шкафу со степенью защиты IP66.**

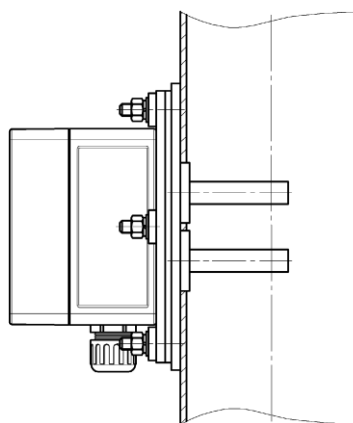
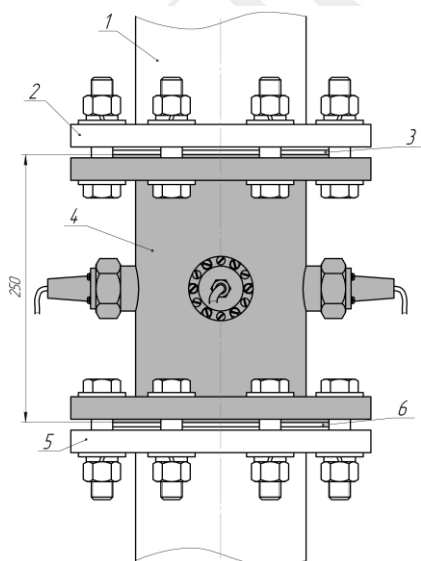
Прибор обеспечивает автоматическую коррекцию результатов измерения при изменении температуры материала, имеет токовый выход и последовательный канал связи с ЭВМ RS-485. Сигнал сенсоров поступает в микропроцессорный блок управления и контроля, в котором происходит вычисление плотности.

Измеряемая величина, влажность, плотность или концентрация отображается на индикаторном табло микропроцессорного блока, преобразуется в аналоговые выходы 4-20 мА и 0-5 В и передается на компьютер по каналу RS485 с использованием современных протоколов обмена. Простота градуировки и обслуживания обеспечивается ясным и удобным интерфейсом



В комплект поставки прибора входит выносной блок индикации, который может устанавливаться в любом удобном месте, и программа накопления и отображения информации в реальном масштабе времени, что позволяет записывать на компьютер, наблюдать, хранить и печатать информацию о влажности и концентрации за выбранный период времени. Современные коммуникативные решения позволяют легко осуществить сопряжение с производственной системой управления.

**На рисунке схематично представлена установка сенсоров**



## Основные технические параметры

Параметр	Характеристика параметра
Диапазон измеряемой плотности , кг/см.куб.	от 700 до 3000
Диапазон измеряемой концентрации , %	от 0 до 75
Диапазон содержания сухих на литр г/литр	0-1500
Основная абсолютная погрешность по сухим в диапазоне 0-200 г/л, не более ,г/литр	5
Основная абсолютная погрешность по сухим в диапазоне 200-500 г/л, не более ,г/литр	10
Основная абсолютная погрешность по сухим в диапазоне 500-1500 г/л, не более ,г/литр	15
Основная относительная погрешность по концентрации, %	не более 0,5
Основная абсолютная погрешность по плотности, кг/м.куб.	не более 10
Инструментальная относительная погрешность , %	0,01
Температура контролируемого материала, °С	от +0 до +95
Диаметр трубы, мм. для МР112К13М	50-250
Допустимая максимальная проводимость материала, мСм/см МР112К13М	10-40, в зависимости от диаметра трубы.
Допустимая максимальная проводимость материала, мСм/см МР112С113М	40
Стандарт токового выхода (по выбору), мА	0...5; 0...20; 4...20
Нагрузочная способность токового выхода, Ом	не более 500
Диапазон выходного напряжения	0,5...2,5
Максимальный коммутируемый ток релейного выхода, А	1,0
Время установления рабочего режима, минут	не более 20
Режим работы	непрерывный
Напряжение питания, В	~220 (+22...-33) 50 Гц или постоянное =24±3
Потребляемая мощность, В•А	не более 50
Габаритные размеры , мм	130x130x75
Масса БИ, кг	не более 1
Протокол по RS485	MODBUS