

Application of the Joint Coupling for Cleaning the Bottom of The Reactor

Toshov Buri Radzhabovich 1

Hamroev Sherzod Gulmurotovich 2

Аннотация.

Как показали наблюдения в ВЮХ нейтрализационного цеха во время механического перемешивания сульфидных руд с реагентом (активированный уголь), наблюдается осаждение реагента. Для проведения непрерывного процесса сорбционного окисления тонкоизмельчённых сульфидных концентратов применяются специальные аппараты, работающие в условиях стабилизации температуры при постоянном аэрировании. Для ускорения процесса окисления в таких аппаратах необходимо непрерывное перемешивания пульпы. Перспективным направлением при перемешивании жидких сред является использование нового поколения оборудования, которое позволяет увеличивать турбулизацию и циркуляцию потоков при одновременном снижении энергопотребления и металлоемкости.

1 Associate Professor, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

2 Assistant at Navoi State Mining Institute

Актуальность темы исследования. В настоящее время важнейшими направлениями горной промышленности во всем мире является повышение технико-экономических показателей комплексной переработки минерального сырья и развитие ресурсосберегающих технологий. Расширение объемов освоения сырьевой базы экономически целесообразно только на основе самых современных разработок в области совершенствования процессов переработки полезных ископаемых.

По мере совершенствования технологии обогащения и повышения комплексности использования природных ресурсов исследовано и разработано большое множество аппаратов перемешивающего типа, среди которых особую популярность получили механические за счет простоты конструкции и широкого спектра возможностей.

Наибольшее распространение в металлургической промышленности получило перемешивание с введением в перемешиваемую среду механической энергии из внешнего источника. Механическое перемешивание осуществляется с помощью мешалок, которым сообщается вращательное движение либо непосредственно от электродвигателя, либо через редуктор или клиноременную передачу. Известны также мешалки с возвратно-поступательным движением, имеющие привод от механического или электромагнитного вибратора.

При механическом перемешивании осуществляются такие важные процессы как тепло - и массообмен, интенсификация химических реакций, получение высоко гомогенизированных суспензий и эмульсий, и другие. Часто перемешивание приводит не только к гомогенизации, но и к механической активации. Механической активацией можно получать продукцию с заданными физическими, физико-химическими свойствами, например, прогнозировать диаметр капель дисперсной среды в эмульсиях; регулировать степень измельчения твёрдой фракции в суспензиях; уменьшать летучесть компонентов, изменять плотность и вязкость и т.д.

Цели и задачи исследования – совершенствование технологии механического перемешивания жидких сред, и разработка перемешивающего устройства, обладающего высокой интенсивности перемешивания.

Задачами исследования являются:

- разработка принципиально нового устройства для перемешивания сульфидных руд с реагентом одновременно в горизонтальной и вертикальной плоскости, которая не допускающие осаждение реагентов на дно мешалки.
- разработка устройства мешалки, которая одновременно произвел перемешивание и очистка стенок сосуд мешалки.
- -теоретическое обоснование выбора основных конструктивных параметров мешалки
- проведение экспериментальных и теоретических исследований для определения влияния конструктивных и кинематических параметров мешалки на потребляемую мощность и эффективность перемешивания;
- теоретическое и экспериментальное обоснование использования конструкции мешалки с шарнирной муфтой для перемешивания жидких сред;

Объект и предмет исследований. Объектом исследования является механическая мешалка. Предмет исследования – Передачи бурового момента электропривода на лопасть

мешалки посредством шарнирной муфты, позволяющие высокой интенсивности перемешивания и очистки стенки сосуда, где установлен мешалка.

Научная новизна. Получен патент на полезную модель «Шарнирная муфта» (ПАТЕНТ № FAP 00861. 25.11.2013).

Шарнирная муфта состоит из двух телескопических шатунов с наружными и внутренними частями. Шарнирная муфта одновременно выполняет два работы.

При этом, установленная в ёмкости с жидкой средой лопасти шарнирной муфты создаёт вращательное движение жидкости, а телескопические шатуны работая как поршень-цилиндр, дополнительно, всасывает и нагнетает жидкости через отверстия, повышая интенсивности перемешивания жидкой среды.

Для решения очистки сосуда разработано Шарнирная муфта-2 имеющие два рабочего элемента снабженный в виде режущих ножей, при необходимости дающую возможность горизонтальные расширения или сужения зоны этих рабочих элементов.

При работе шарнирной муфты в случае необходимости расширения рабочей зоны (например: увеличив диаметр (D) рабочего элемента инструмента) можно произвести очистку внутренних стенок сосудов

Структура магистерской диссертации. Магистерская работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. Содержание работы изложено на 75, включая 6 таблиц, 7 иллюстраций, список использованных источников из 23 наименований работ местных и зарубежных авторов, научно-технических журналов и сайтов интернета.

Основные результаты выполненной работы, выводы и рекомендации. В выполненной научно-исследовательской работе дано решение актуальной научной и практической задачи по повышению эффективности перемешивания жидких сред.

Структурный анализ и принцип работы шарнирной муфты

Шарнирные муфты (шарниры Гука) предназначены для передачи вращающего момента между валами с взаимным наклоном осей до 40-45°, причем угол наклона может меняться. Передача вращения под такими большими углами достигается благодаря тому, что муфта имеет два шарнира с двумя взаимно перпендикулярными осями.

Спаривая две муфты, можно удвоит предельный угол между ведущим и ведомым валами или передавать движение между параллельными, но смещенными валами. Применяв телескопический промежуточный вал (вал с изменяющейся длиной), можно изменят смещение валов во время работы.

Шарнирные муфты применяются при необходимости:

- компенсации неточностей взаимного расположения узлов после сборки, деформирования основания, деформирования рессор (в транспортных и других машинах);
- передачи вращения переставным валам (шпинделям многошпиндельных сверлильных станков, валкам прокатных станов и т.д.);
- передачи вращения закономерно перемещающимся во время работы узлам (консолям фрезерных станков и т.д.).

Шарнирные муфты применяются в широчайшем диапазоне крутящих моментов от 255 до 3000 Н·м.

Полумуфты шарнирных муфт выполняются в виде вилок, повернутых друг относительно друга под прямым углом и соединенных шарниром с промежуточным телом, обычно имеющим форму крестовины.

Предлагаемые нами Шарнирная муфта также предназначены для передачи вращающего момента между электроприводом и лопастью мешалки.

Шарнирная муфта (рис.1.) содержит: ведущую полумуфту 1, ведомую полумуфту 2, вилки 3, серьги 4, перекрещивающихся телескопические шатуны с наружными 5 и внутренними 6 частями, лопасти 11. Ведомая полумуфта 2 относительно ведущей полумуфте 1 установлена с радиальным смещением на величину L . Вилка 3 и серьга 4 соединены друг с другом посредством шарниров 9, оси которых расположены перпендикулярно к оси вращения вилки 3. Наружные 5 и внутренние 6 части телескопических шатунов соединены соответствующими серьгами 4 посредством цилиндрических шарниров 7 и 8, оси которых параллельны друг другу и перпендикулярны как к оси вилки 3, так к оси шарниров 9. Наружные части телескопических шатунов 5 имеют отверстия 10 вблизи у соответствующих шарнирных соединений. Шарнирная муфта установлена в ёмкости 12 с жидкой средой.

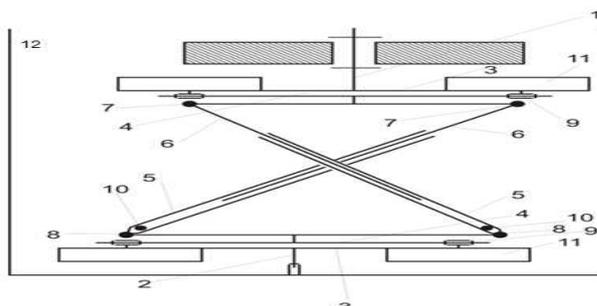


Рис.1. Структурная схема шарнирной муфты

1, 2-муфта, 3-вилка, 4-серьги, 5, 6-шатуны, 7, 8, 9-шарниры, 10-отверстия, 11-лопасть, 12-ёмкость.

При работе муфты, вращение ведущей полумуфты передается к ведомой полумуфте 2 посредством перекрещивающихся телескопических шатунов с наружными 5 и внутренними 6 частями. Благодаря радиальному расположению валов, телескопические шатуны с наружными 5 и внутренними 6 частями работают как поршень-цилиндр, за один оборот вала максимально приближается и удаляется друг от друга. При этом, установленная в ёмкости 12 с жидкой средой лопасть 11 шарнирной муфты создаёт вращательное движение жидкости, а телескопические шатуны работая как поршень-цилиндр, дополнительно, всасывают и нагнетают жидкость через отверстие 10, повышая интенсивность перемешивания жидкой среды.

Определение основных параметров механизма перемешивания пульпы в аппарате для окисления

Перемешивание жидких сред с целью интенсификации физико-химических процессов широко применяется в металлургическом производстве. Так, для проведения непрерывного процесса сорбционного окисления тонкоизмельчённых сульфидных

концентраторов применяются специальные аппараты, работающие в условиях стабилизации температуры при постоянном аэрировании. Для ускорения процесса окисления в таких аппаратах необходимо непрерывное перемешивания пульпы. В настоящее время наибольшее распространение получил механический способ перемешивания с помощью устройств-мешалок, устанавливаемых в химических аппаратах.

Во время перемешивания (Учкудук) сульфидных руд с реагентом (активированный уголь), наблюдается осаждение реагента. Применение шарнирной муфты в аппаратах для перемешивания жидких сред устраняет этот процесс.

Настоящая работа посвящена разработке параметров перемешивающего устройства – мешалки с электромеханическим приводом, установленной вертикально на раме в верхней части ёмкости аппарата для окисления золотосульфидных концентраторов.

Известные методы расчета и конструирования большинства типов металлургических механизмов не позволяют достаточно полно учитывать все явления, происходящие во время технологических процессов, т.к. при проектных расчетах отдельные детали обычно выделяются из сложной механической системы технологического аппарата, при этом влияние некоторых факторов работы опускается. В данной работе определены кинематические и геометрические параметры мешалки с учетом влияния физико-химических процессов, проходящих при выщелачивании золотосульфидных концентраторов в условиях равномерного распределения твердых частиц пульпы по всему объему и максимальной интенсивности перемешивания при минимальных энергозатратах.

Рассматриваемое перемешивающее устройство относится к механизмам с тяжелым режимом работы. Как известно, для механических мешалок, при прочих равных условиях, характерно сильная зависимость между требуемой мощностью и скоростью вращения, которая, в свою очередь, определяет интенсивность перемешивания и продолжительность технологического процесса. Рабочая частота вращения мешалки при перемешивании пульпы должна быть выше минимальной (n_{min}), требуемой для поддержания твердой фазы во взвешенном состоянии.

Определение параметров цилиндрической емкости с объемом 10м^3 перемешивающего устройства.

Объем емкости 10м^3 . Если высота емкости будем брать 2,7м, то высота рабочей жидкости $H=2,64\text{м}$. Тогда диаметр емкости определяем по формуле

$$V = H * S = 10\text{м}^3 \quad S = \frac{V}{H} = \frac{10\text{м}^3}{2,64\text{м}} = 3,79\text{ м}^2$$

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \quad \text{отсюда} \quad D = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 3,79\text{м}^2}{3,14}} = 2,2\text{м}$$

Перемешиваемая пульпа является агрессивной сернокислотой средой ($\text{PH} = 1,5$), с соотношением твердой и жидкой фаз 1:4, при плотностях твердого и жидкого компонентов $\rho_{\text{т}} = 3,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_{\text{ж}} = 1,05 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ соответственно. С учетом этого определена плотность перемешиваемой среды, которая составила $\rho_{\text{с}} = 1,221 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

На основании опытных данных и данных [1,3], для рассматриваемого аппарата была выбрана наиболее оптимальная конструкция мешалки, которая буровой момент

электропривода на лопасть передаётся не через вал, а с помощью шарнирной муфты. С помощью шарнирной муфты лопасть мешалки, вращается перемешивая жидкость на горизонтальной поверхности. При этом проведенные расчеты с учетом основных параметров перемешиваемой пульпы показали, что минимальная частота вращения вала мешалки для рассматриваемого аппарата $n_{\min} = 0,25, \text{ с}^{-1}$, а принятая рабочая частота, необходимая для проведения технологического процесса окисления,

$$\omega = 0,83 \text{ с}^{-1} \text{ (50 об/мин)}.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании анализа литературного обзора и конструкции перемешивающих устройств в производстве ВЮХ нейтрализационной цехе, установлено, что существующие машины не перемешивают в должном уровне, так во время механического перемешивания сульфидных руд с реагентом (активированный уголь), наблюдается осаждение реагента.
2. Для проведения непрерывного процесса сорбционного окисления тонкоизмельченных сульфидных концентратов применяются специальные аппараты, работающие в условиях стабилизации температуры при постоянном аэрировании. Для ускорения процесса окисления в таких аппаратах необходимо непрерывное перемешивание пульпы. Во время такого перемешивания руд с реагентом наблюдается прилипание реагента к стенке.
3. Теоретические исследования, выполненные на основе теории гидродинамики перемешивания, показали, что необходимо увеличить турбулентность процесса перемешивания.
4. Для повышения интенсивности перемешивания жидкости, необходимо вращательное движение электропривода преобразовать;
 - на колебательно-поступательное движение рабочего органа мешалки в вертикальной плоскости;
 - вращательное движение рабочего органа мешалки в горизонтальной плоскости.
 - при движении мешалки рабочий орган расширялся и сужался по диаметру сосуда перемешивающего устройства.

Разработана шарнирная муфта позволяющие преобразовать вращательное движение электропривода на поступательное движение в вертикальной плоскости и вращательное движение в горизонтальной плоскости рабочего органа мешалки.

Литература:

1. Тошов Б.Р., Кушимов Ф., Тошов Ж.Б., Эшбоева З.Н. Шарнирная муфта. Фойдали модел патент № US FAP 00861.31.12.13й. Бюл №12.
2. Магистерская диссертационная работа Хамроев Ш.Г. УДК 621.825.6.
3. Бакланов Н.А., Перемешивание жидкостей. Химия. 1979.326с.