Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
1987, т.110

УДК 622.648

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОТРАНСПОРТА ЛАТЕРИТОВ НА ПРОЦЕСС ОСАЖДЕНИЯ

Р.И.ПУПО

Единственным предприятием на Кубе, которое производит концентрат никеля и кобальта из латеритов, является завод „*Pedro Como Alba*". С помощью гидротранспорта на нем перемещаются смеси с насыщением от 25–30 до 45–49 % твердого вещества.

Руда подается на обогатительную фабрику, где она размывается до концентраций 25–30 % твердого. Частицы крупностью +0,833 мм с малым содержанием никеля идут в отвал, а мелкие фракции, перемещающиеся в сгуститель, составляют 60–90 % руды с крупностью –0,044 мм. По бетонной трубе диаметром 610 мм и длиной более 5000 м пульпа транспортируется самотеком в сгуститель. Труба разделяется на 53 участка, между которыми находится бак, где скорость пульпы снижается. Ниже представлены длина и уклон на разных участках трубопровода:

Участок	Длина, м	Уклон, %	Участок	Длина, м	Уклон, %
0–1	100	0	29–30	100	1,6
2–3	50	2,1	31–32	99	1,8
4–5	48,94	2,1	33–34	49,65	4,4
6–7	76	1,8	35–36	120	2,4
8–9	78	1,8	37–38	149	2,0
10–11	120	1,7	39–40	97,5	26,2
12–13	149	1,7	41–42	59	2,0
14–15	50	3,0	43–44	152	3,5
17–18	50	5,5	45–46	105	1,7
19–20	98,73	5,5	47–48	97	3,8
21–22	100	5,5	49–50	150	3,5
23–24	106	5,2	51–52	173	2,1
25–26	143	3,4	53–0	150	0
27–28	105	4,5			

Уклон имеет разные величины, вследствие этого скорость движения пульпы и ее смешение при транспортировании непостоянны. Опыты, проведенные различными методами, подтверждают, что требуется 40–45 мин для перемещения пульпы от начала до конца линии с обогатительной фабрики до сгустителя.

В системе гидротранспорта используется несущая жидкость без очистки, так как во время перемещения гидросмеси на дальние расстояния происходит

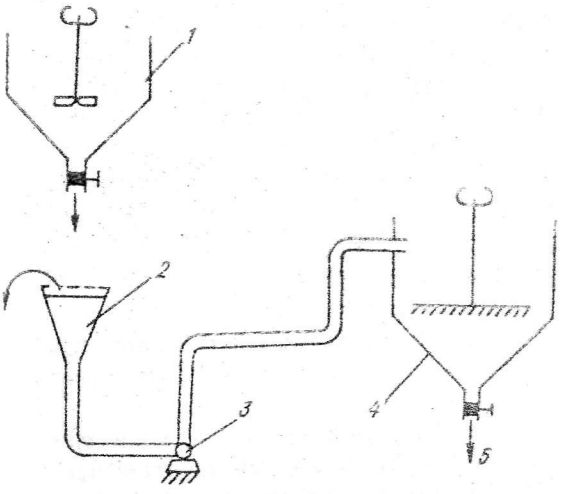


Рис.1. Схема лабораторной установки: 1 – смеситель; 2 – сито; 3 – насос; 4 – сгуститель; 5 – участок взятия проб

интенсивное перемешивание транспортируемого материала и трение его о стенки труб, в несущей жидкости постоянно увеличивается количество тонкодисперсных частиц.

Сгустители должны принимать гидросмеси с концентрацией в пределах 45–48 %. Меньшая концентрация отрицательно сказывается на последующем металлургическом процессе.

В горно-металлургическом институте Кубы проводятся эксперименты по контролю процесса осаждения латеритов с помощью мерного цилиндра. Результаты нескольких опытов показывают, что скорость осаждения пульпы при выходе с обогатительной фабрики больше, чем скорость осаждения при входе в сгуститель.

Для анализа влияния на процесс осаждения пульпы увеличения содержания в рабочей жидкости тонкодисперсных частиц, которые возникают в процессе гидротранспортирования, была использована установка с емкостью I $м^3$ (рис.I). Установка работает следующим образом: минерал и вода поступают в смеситель, где они перемешиваются в течение часа, после этого полученная смесь поступает на грохочение, в результате чего получаются два продукта. Верхний продукт с крупностью +0,833 мм является отвальным, а продукт, проходящий через сито и имеющий крупность –0,833 мм, в виде пульпы перекачивается насосом в сгуститель, концентрация его сохраняется около 25 %, плотность II24 $кг/м^3$. Через 2 ч в точке 5 отбирается проба для определения концентрации минерала в пульпе.

Опыты проводились в два этапа. На первом эксперимент состоял из двух групп опытов: с пульпой, приготовленной с чистой, не имеющей примесей, водой; с пульпой, приготовленной из верхнего слива сгустителя.

Второй этап экспериментов состоял из трех опытов. В первом опыте пульпа была приготовлена из свежей воды, остальные были проведены с пульпой, приготовленной в следующем составе: 50 % свежей воды и 50 % верхнего слива предыдущего опыта. Результаты второго опыта показаны на рис.2. Пробы, отобранные на втором этапе, имели меньшую концентрацию твердого, чем в первом; пробы, отобранные в третьем опыте, имели еще более пониженную концентрацию твердого, чем в первом и втором опытах.

Присутствие в воде тонкодисперсных частиц, возникающих в течение одного часа перемешивания в сгустителе, увеличивает сопротивление среды при осаждении частиц большого размера. Чем больше концентрация тонкодисперсных

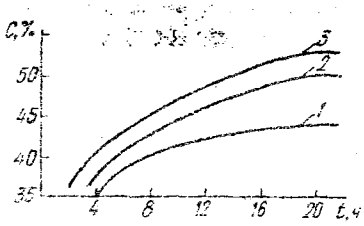


Рис.2. График зависимости концентрации твердых частиц C от времени взятия проб t : 1 – пульпа, приготовленная со свежей водой; 2 и 3 – 50 % свежей воды и 50 % верхнего слива

частиц, тем медленнее идет процесс осаждения. Эта зависимость представлена на рис.2, где осуждение уменьшается по мере увеличения повторного использования верхнего слива сгустителя. Проведенные исследования гидротранспорта минералов на большие расстояния показывают возникновение в этом случае новых свойств пульпы, проявляющихся во время ее перемещения. Появляются они в связи с наличием большого количества тонкодисперсных частиц, возникающих при измельчении минералов в период их транспортирования.

Результаты, полученные на экспериментальной установке, позволяют выявить влияние изменений, которое происходит в несущей жидкости при гидротранспортировании, на процесс осаждения латеритов.

Выводы

1. Тонкодисперсные частицы, возникающие за счет разрушения рудных частиц латеритов при перемещении самотечным гидротранспортированием, уменьшают скорость осаждения.

2. Повторное использование верхнего слива сгустителя, увеличивает концентрацию тонкодисперсных частиц минералов в несущей жидкости, вследствие чего процесс осаждения ухудшается.

3. Задача будущих исследований заключается в определении оптимизации параметров гидротранспорта для улучшения процесса осаждения.