

**В.С. Святецкий**

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПАСТОВОЙ ЗАКЛАДКИ КАМЕР НА ОСНОВЕ ХВОСТОВ ПЕРЕРАБОТКИ УРАНОВЫХ РУД ПАО «ППГХО»**

Приведены результаты экспериментов по установлению принципиальной возможности получения материала в виде пасты при соединении хвостов переработки урановых руд с гелеобразующими флокулянтами. Получен положительный результат.

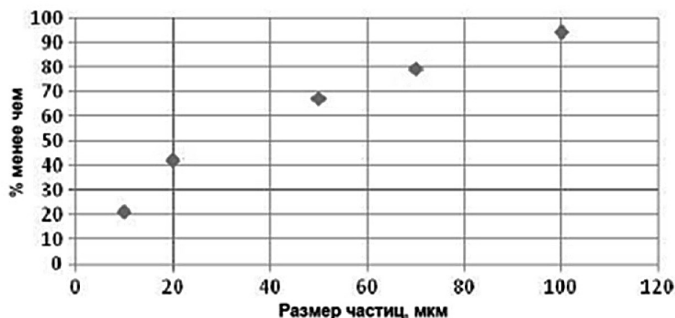
*Ключевые слова:* пастовая закладка, флокулянты, гелеобразование, пастовое сгущение, хвосты переработки урановых руд.

**И**сследования по выявлению принципиальной возможности образования пасты с использованием хвостов переработки ПАО «ППГХО» были проведены с привлечением ЗАО «Тране Теккник». Целью лабораторных испытаний было определение возможности получения пасты (неосаждаемой гелеобразной смеси) из отработанных хвостов урановых руд. Испытания проводились в ЦНИИ ПАО «ППГХО».

Испытания включали тесты для оценки эффективности работы флокулянтов, после которых был проведен лабораторный тест на пилотной установке пастового сгущения. Целью данного теста была выявление возможности получения пасты из хвостов ГМЗ с присущими им характеристиками.

Проведенные исследования имели цель получения данных: а) определение оптимальной дозы флокулянта, соответствующей максимальной скорости осаждения флокулов, б) построение кривой напряжения сдвига в зависимости от концентрации твердого в пасте.

Характеристика питания (хвостов переработки урановых руд на ГМЗ ПАО «ППГХО»). Удельный вес твердого – 2,65 т/м<sup>3</sup>. Плотность пульпы измерялась взвешиванием 2-х литрового градуированного цилиндра и составила 1,27 г/мл: содержание твердого в пульпе составило 34,1%. Концентрация твердого в пульпе была также измерена взвешиванием небольшого количества пульпы (образца) в чашеч-



**Рис. 1. Диаграмма распределения гранулометрического состава, по классам хвостов ГМЗ «ППГХО»**

ке для навесок (предварительно завешенной), далее образец был высушен и повторно взвешен. В результате, при заданном удельном весе, плотность твердого составила 35,1%.

Гранулометрический состав материала определен в ЦНИЛ ПАО «ППГХО» из образцов хвостов, отобранных для испытаний (см. рис. 1).

Гранулометрический состав материала, особенно частицы размером минус 20 мкм, определяет реологические свойства пасты, такие как вязкость и напряжение сдвига. Хвосты ГМЗ ПАО «ППГХО» имеют достаточное количество (40%) тонких частиц для получения пасты с необходимыми реологическими свойствами.

Для первой серии испытаний на пилотной установке сгущения использован заводской флокулянт. Далее проведены исследования с другими флокулянтами на скорость осаждения пасты, чистоту слива и оптимальный расход. Заводской флокулянт анионного типа с молекулярной массой  $1,055 \times 10^4$ . Раствор флокулянта приготовлен из сухого полимера с концентрацией 1,0 г/л (время приготовления раствора  $\approx 15$  часов); для ис-

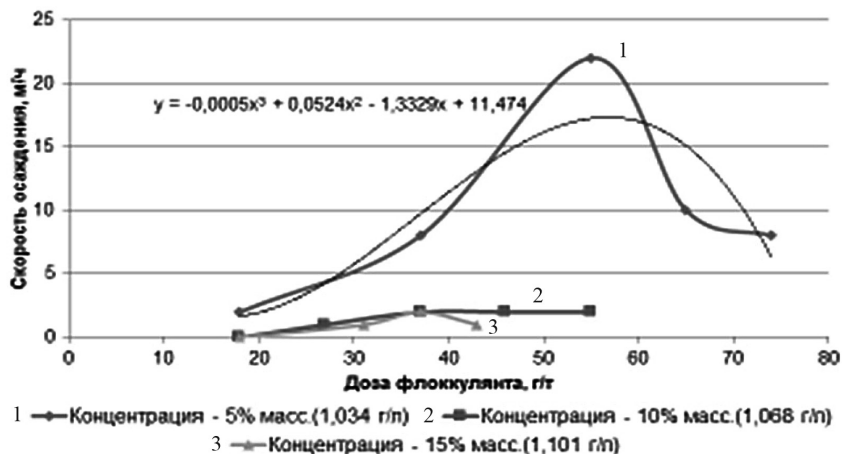
пытаний флокулянт разбавляется до концентрации 0,1 г/л.

### Методика определения оптимального содержания твердого в исходном растворе (питании) сгустителя

Для того чтобы процесс флокуляции проходил интенсивно питание сгустителя с одной стороны должно быть достаточно разбавленным, чтобы молекулы полимера имели возможность увеличиваться в объеме, а с другой стороны – достаточно концентрированным для того, чтобы молекулы полимера могли присоединять взвешенные частицы песков и дробленой породы в свои объемные образования.

Требуемый уровень разбавления питания определен при помощи лабораторных стаканов 250 мл, где исходное питание разбавлялось водой. Были измерены скорость осаждения твердого и чистота слива при различных дозах флокулянтов, для каждого раствора с различными концентрациями твердого.

Наибольшая эффективность флокуляции достигается при концентрации раствора 5% массовых. В сгуститель будет поступать пульпа из ГМЗ



**Рис. 2. Определение оптимального расхода флокулянта для получения наибольшей скорости осаждения пасты (на основе хвостов ГМЗ ПАО «ППГХО») при различной концентрации твердого в питающем растворе**

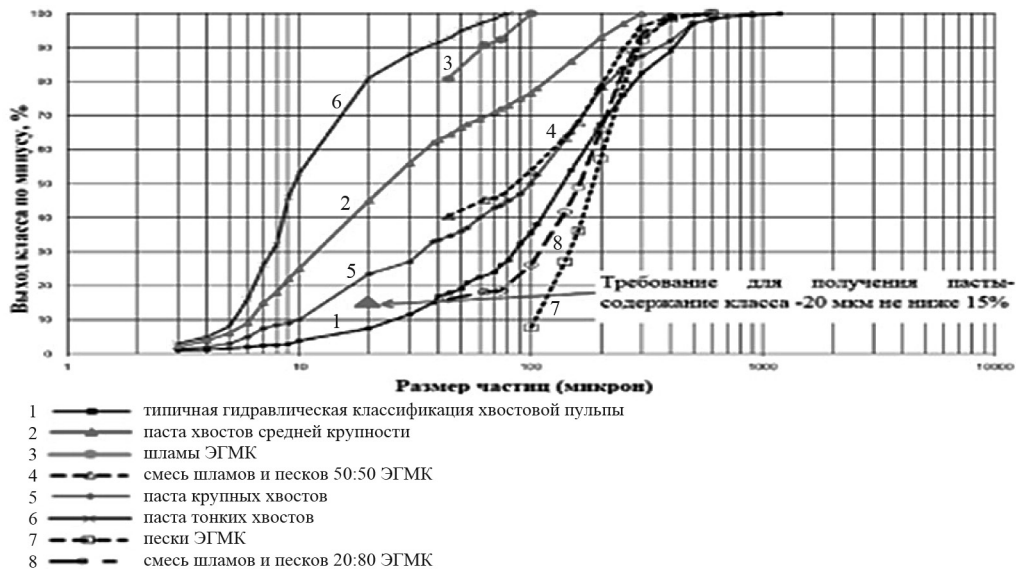


Рис. 3. Распределение хвостов ЗАО «ЭГМК» по классам (шламовые (Au) и крупные (U)) [1]

с концентрацией 34% массовых и в питающем колодце сгустителя будет разбавляться до уровня 5% массовых. Для проведения непрерывного теста на сгущение (пилотная установка), проведены эксперименты по выявлению расхода флокулянта, обеспечивающего наибольшую скорость осаждения твер-

дого. В результате проведенных испытаний для хвостов ГМЗ ПАО «ППГХО» подобран оптимальный расход флокулянта – 50–60 г/т. при наибольшей скорости осаждения твердого и высокой чистоте слива (рис. 2).

Для определения того, насколько универсальными являются полученные

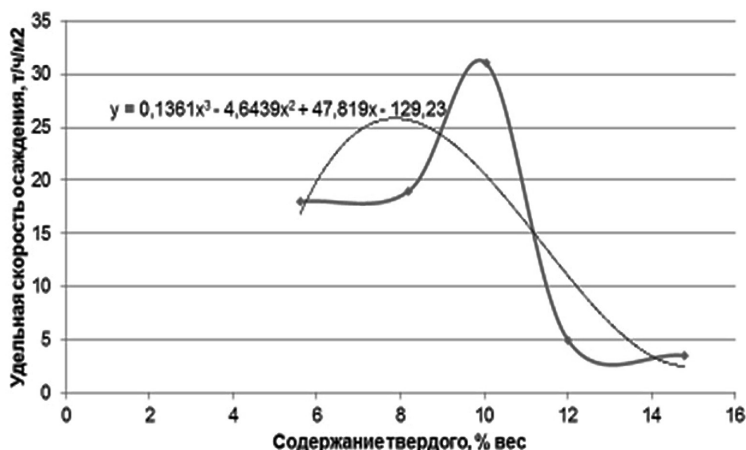


Рис. 4. Определение зависимости максимальной скорости осаждения флокул от концентрации твердого в питающем растворе (хвосты ЗАО ЭГМК, расход флокулянта 50–60 г/т)

результаты и возможно ли их перенести на другие руды и хвосты переработки, проведено сопоставление с пастой на основе хвостов РПК ЭГМК. Для этого ЗАО «Тране Текник» были проведены эксперименты с хвостами РПК Эльконского ГМК [1]. Хвосты РПК «ЭГМК» неоднородны, образуются несколькими ветвями переработки и их комбинациями (рис. 3).

Из рис. 3 следует, что для использования в качестве пастовой закладки пригодны только 3 вида шламовых (Au) хвостов: тонкие хвосты, хвосты средней крупности, крупные хвосты. С шламовыми хвостами средней крупности проведены эксперименты по определению оптимального соотноше-

ния между плотностью хвостов (концентрации твердого) и скоростью осаждения флоккул, на основе данных проведенных экспериментов построена зависимость скорости осаждения флоккул от концентрации твердого в питающем растворе (рис. 4).

Из рис. 4 видно, что скорость осаждения флоккул из хвостов ЗАО ЭГМК в 1,5 раза превышает скорость осаждения пасты из хвостов ГМЗ ПАО «ППГХО» и достигает максимума при концентрации твердого 10% массовых. Это показывает, что процессы взаимодействия флоккулянтов с хвостами ГМЗ ПАО «ППГХО» и ЗАО «ЭГМК» не идентичны и проходят каждый в своих оптимальных параметрах.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование свойств сбросных пульп золотосодержащего и ураносодержащего сырья. Отчет о НИР. – ЗАО «Тране Текник», 2011. **ГИАЗ**

---

## КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Святецкий Виктор Станиславович – первый заместитель генерального директора – исполнительный директор АО «Атомредметзолото», e-mail: info@armz.ru.

---

UDC 622.27

## FEASIBILITY OF USING URANIUM MILL TAILINGS TO PRODUCE PASTE BACKFILL AT PRIARGUNSKY MINING AND CHEMICAL WORKS

Svyatetskii V.S., First Deputy General Director – Executive Director of JSC «Atomredmetzoloto», Moscow, Russia, e-mail: info@armz.ru.

---

*The article reports tests on feasibility of producing paste material by mixing uranium mill tailings with gelling flocculants. The tests have shown positive result.*

*Key words: paste backfill, flocculants, gelling, paste thickening, uranium mill tailings.*

## REFERENCES

1. *Issledovanie svoystv sbrosnykh pul'p zolotosoderzhashchego i uranosoderzhashchego syr'ya. Otchet o NIR (Analysis of properties of gold- and uranium-bearing pulp slurry effluent. R&D report), ZAO «Trane Teknik», 2011.*

