

$$2,5 - \eta = 1; 3,6 - \eta = 0.5; 4,7 - \eta = 0.3$$

$\chi = Q/Q_0$  от отношения  $\beta = R_1/R_c$  в случае кислотной обработки ПЗП (кривая 1), ГРП (кривые 2,3,4) и ГКРП (кривые 5,6,7) при  $\varepsilon_2/\varepsilon_a = 0.75$  (а),  $\varepsilon_2/\varepsilon_a = 0.5$  (б),  $\varepsilon_0 = 2$ ,  $\nu_1 = 0.2$  и различных значениях отношения  $E_1/E_2 = \eta$

#### Список использованных источников

1. Гусев С.В., Бриллиант Л.С., Янин А.Н. Результаты широкомасштабного применения ГРП на месторождениях Западной Сибири. Материалы совещания «Разработка нефтяных и газовых месторождений», (г. Альметьевск, 1995). - М.: ВНИИОЭНГ. 1996. - 340 с.

2. Жданов С.А., Константинов С.В. Проектирование и применение гидроразрыва пласта в системе скважин // Нефтяное хозяйство. - 1995. №9. - с.24-25.

3. Усачев П.М. Гидравлический разрыв пласта. - М.: Недра. - 1986. - 198 с.

4. Константинов С.В., Гусев В.И. Техника и технология проведения гидравлического разрыва за рубежом. - М. - 1985. - 60 с. (Обзор информ. / ВНИИОЭНГ, сер. Нефтепромысловое дело). 5. Хаиров Г., Мурзабеков Т., Курбанов Н., Котов В., Хаиров М.

Интенсификация добычи нефти // Промышленность Казахстана. - 2004. - №12. - с.28-29.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ СГУСТИТЕЛЯ «АО РУСАЛ АЧИНСК»

*Дудковский, Д. А.  
Дашкевич Р. Я.*

*Сибирский федеральный университет, институт цветных металлов и материаловедения,  
г. Красноярск.*

#### АННОТАЦИЯ

В работе представлена технологическая схема выщелачивания спека, выполнен анализ работы сгустителей, выявлены «узкие места» в конструкции, предложены мероприятия по их устранению.

#### ANNOTATION

The paper presents a technological scheme of leaching of SPECA, the analysis of the thickeners, identified "bottlenecks" in the design, proposed measures to eliminate them.

**Ключевые слова:** сгуститель, выщелачивание, гидродинамическая модель.

**Key words:** thickener, leaching, hydrodynamic model

В технологической схеме производства глинозема важное место занимает передел сгущения шлама, этот передел является одним из "узких мест" глиноземного производства и влияет на общую эффективность производства и характеристики конечного продукта. Научным исследованиям взаимодействия между частицами и жидкостью, исследованиям процессов сгущения посвящено множество работ [1-6] Поэтому совершенствование системы управления процессом сгущения и промывки шлама является актуальной научной задачей.

При получении глинозема из нефелинов способом спекания важным переделом является сгущение и промывка нефелинового шлама. Эффективность работы этого передела в значительной степени определяет уровень извлечения глинозема. Для промывки и сгущения нефелинового шлама по проекту на АО «РУСАЛ Ачинск» были установлены фильтры-сгустители, которые впоследствии были реконструированы в сгустители (рис. 1).

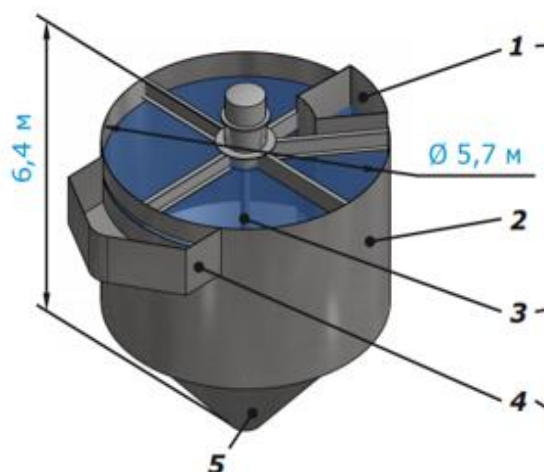


Рисунок 1- Сгуститель на переделе выщелачивания АО «РУСАЛ Ачинск»  
1-питающий «стакан», 2- корпус, 3- перемешивающее устройство, 4- сливной «карман», 5- разгрузочный конус.

Однако, как показала практика их работы, они не обеспечивали требуемый уровень содержания твёрдого в сливе. Это приводит к увеличению количества белого шлама на последующем переделе обескремнивания и увеличению потерь глинозёма.

Как показал опыт работы частично модернизированных сгустителей, они не обеспечивают требуемый уровень осаждения нефелинового шлама после выщелачивания спека. В таблице 1 приведены среднемесячные показатели содержания твердой фазы в сливе сгустителя.

Таблица 1  
– Содержание твердой фазы в сливе сгустителя.

2016 год, месяц	Норма	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Нояб.	Дек.	Среднее
АО «РУСАЛ Ачинск», Головные сгустители агитационного выщелачивания Содержание твердого в сливах, г/дм <sup>3</sup>	≤10	7,4	10	8,6	7,9	10,9	7,3	13,5	15,1	9	14,5	13,4	10,7

Как следует из приведенных данных, наблюдаются значительные отклонения от установленных регламентом значений. Это приводит к увеличению выхода белого шлама на переделе обескремнивания и как следствие увеличению потерь глинозёма. Целью данной работы является выбор оптимальных технологических параметров и проведение модернизации существующей конструкции сгустителя.

В настоящее время при конструировании новых механизмов, сооружений, высокими темпами стала развиваться технология вычислительной гид-

родинамики, которая позволяет просчитать эффективность каждого отдельного элемента и всей конструкции в целом, без изготовления реальных образцов[8].

Возможность CFD –моделирования были использованы в данной работе при построении гидродинамической модели сгустителя (рис. 2), на основе данных полученных в лабораторных исследованиях, анализов отобранных проб: количество пульпы, поступающей на сгуститель, ввод флокулянта, влагоемкость поступающего на мельницы размола спека.

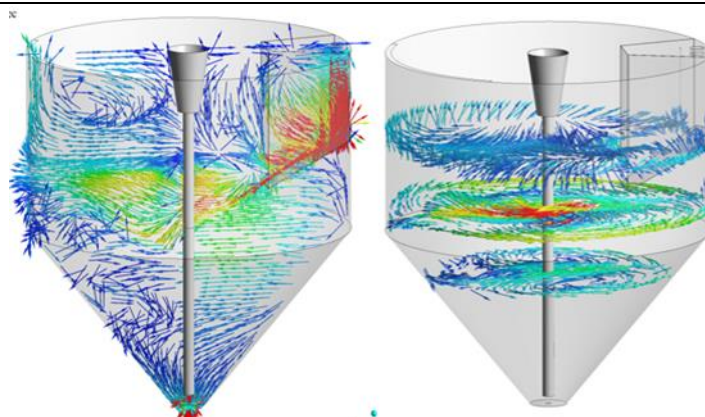


Рисунок 2 – Математическая модель движения пульпы

При построении гидродинамической модели сгустителя были выявлены «узкие места» в конструкции загрузочного стакана, из-за геометрии которого происходил вынос твердой фазы пульпы в зону слива. Используя полученные ранее данные в

программном продукте Ansys Fluent, были проработаны различные варианты конструкций загрузочного стакана, из которых оптимальными параметрами обладала модель с встроенной внутри полкой и питающим трубопроводом входящим в середину стакана (рис. 3).

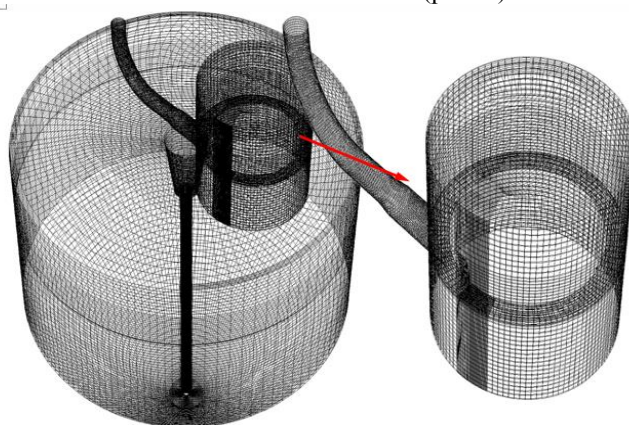


Рисунок 3 – Объемная сетка модели загрузочного стакана

Предлагаемая конструкция питающего стакана не требует капитальных затрат и рассчитана на применение в существующих условиях отделения выщелачивания.

Ожидаемые результаты от проведения модернизации головных сгустителей передела выщелачивания - снижение содержание твердой фазы в пульпе, поступающей на передел обескремнивания на 30%.

#### Список использованных источников

1. Concha, F.A. Solid-Liquid Separation in the Mining Industry/ F.A. Concha // Fluid Mechanics and Its Applications. – 2014. – PP. 55– 69.
2. Labiosa, A.A. Dynamic simulation of red mud washers used in aluminum industries / A.A.Labiosa// Thesis Master in Chemical environmental and chemical engineering University VICTORIA Australia. – 2010. – 143 p.
3. Yang, J.A. Generalized correlation for equilibrium of forces in liquid /J.A. Yang, A. Renken // Chemical Engineering Journal – 2003. Vol. 92. – PP. 7-14.

4. Bürger, R. A. Kinematic model of continuous separation and classification

of polydisperse suspensions / R.A.Bürger // Computers & Chemical Engineering.-2007.– Vol. 6. – No. 32. – PP. 173-194.

5. Bürger, R.A. Numerical simulation of the transient behaviour of flocculated suspensions in an ideal batch or continuous thickener / R.A.Bürger // Miner Process – 1999. -No. 55. – PP. 267-282.

6. Bürger, R. A. Mathematical model for batch and continuous thickening in vessels with varying cross section / R.A.Bürger // Miner Process –2004.- No. 73.– PP. 183-208.

7. Еремин, Н.И. Процессы и аппараты глиноземного производства: учебник / Н.И.Еремин, В.Г.Казаков, А.Н.Наумчик, - Москва: Металлургия, 1980. – 82с

8. Вычислительная гидродинамика Ansys [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://cae-expert.ru/versii-produktov/vychislitel'naya-gidrodinamika>