

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основні показники роботи вугільної промисловості України за січень-грудень 2010 року. МПЕ. ДП «Галузевий інформаційно-розрахунковий центр». - Макіївка, 2008р.- 170с.
2. Комплексное техническое переоснащение шахт современным горно-шахтным оборудованием – радикальная мера в увеличении объемов добычи угля/ Лесницкий А.М. -«Уголь Украины» - №10, 2008г.
3. Единые нормы выработки на очистные работы для шахт Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов. – Донецк, 1993. – 448 с.
4. Единые нормативы численности повременно оплачиваемых рабочих для шахт Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов. – М.: Минуглепром СССР, 1997. – 136 с.
5. Амоша А.И. Экономическая эффективность улучшения условий труда: предпосылки, анализ, прогнозирование. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2008г. -270с.
- 6 Кияшко И.А. Процессы подземных горных работ. – Киев: «Вища школа», 1992г. -335с.

**УДК 622.778-913.3:622.653.1**

В.П. Надутый, д.т.н.,  
В.В. Чельшкіна, к.т.н  
(ИГТМ НАН України)

### **ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОЙ ГИДРОКЛАССИФИКАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД**

Викладені результати впливу магнітної гідрокласифікації в апаратах МГК-ПП на технологічні показники збагачення залізних руд. МГК-ПП були випробувані і залучені до постійної експлуатації на збагачувальній фабриці ВАТ «Лебединський ГЗК»

### **APPLICATION OF MAGNETIC HYDRO-CLASSIFICATION FOR IMPROVEMENT OF IRON-ORE DRESSING CHARACTERISTICS**

This report presents the results of the influence of magnetic hydro-classification in devices GK-PP on technological characteristics of iron-ore dressing. Apparatus MGK-PP were tested and put into regular service at the ore-processing factory of joint stock company “Lebedinky Mining & Dressing Plant”

Магнитная гидрокласифікація, в отличие от обычной гидрокласифікації, позволяет разделять материал не столько по крупности (гидравлической), сколько по вещественному составу. В результате действия магнитного поля тонкий магнитный материал флокулирует и вместе с крупными частицами попадает в нижнюю часть аппарата – пески. В верхний продукт - слив выносятся нерудные частицы и сростки минералов - частицы смешанного состава ( $Fe_3O_4 + SiO_2$ ). На тонком и богатом питании - 64,5%Fe, 94,5% кл.-44\*10<sup>-6</sup>м, разница показателей песков и слива МГК - по ситовке 2-3%, по содержанию железа – 4-5%.

Специальные аппараты - магнитные гидрокласифікаторы (МГК) предназначены для организации процесса выделения сростков из промежуточных продуктов обогащения для возврата их в процесс - на доизмельчение и повторное обогащение. В результате этого повышается качество и ситовка конечного концентрата.

Технологически МГК не выделяют конечных продуктов (работают на циркуляцию), их целесообразно применять дополнительно к имеющимся классификаторам по крупности – механическим классификаторам, гидроциклонам или грохотам.

Форма аппарата МГК может меняться в широких пределах без ухудшения его показателей, что позволяет вписать аппарат среди существующего оборудования на промплощадке секции любой фабрики. Подача питания и отвод продуктов выполняются самотеком, аппараты не имеют сменных деталей, не потребляют дополнительно воду и электроэнергию (магнитное поле создается постоянными магнитами), то есть не вносят дополнительных эксплуатационных затрат.

В ИГТМ НАН Украины разработано 4 типа МГК, которые апробированы в промышленных условиях. Одним из таких аппаратов является магнитный гидроклассификатор промпродуктового типа - МГК-ПП, основные результаты испытаний которого (ОАО «Лебединский ГОК», ОФ-3) приведены в данной статье.

МГК-ПП был установлен на обычной технологической секции и запитан песками дешламации (МГС-9). Перелив аппарата возвращали в процесс по двум вариантам: либо в питание 1 стадии магнитной сепарации, либо в питание гидроциклонов. Пески направлялись далее согласно схеме обогащения. Ниже приведены основные результаты испытаний МГК-ПП по технологии 2-х стадийного измельчения (далее - схема 1-1).

Установлено, что аппарат МГК-ПП обеспечивает прирост содержания Fe в операции, несмотря на то, что он не сбрасывает отвальных хвостов, а работает на циркуляцию.

Чем беднее и грубее питание МГК-ПП, тем выше прирост содержания Fe в песках аппарата (рис. 1).

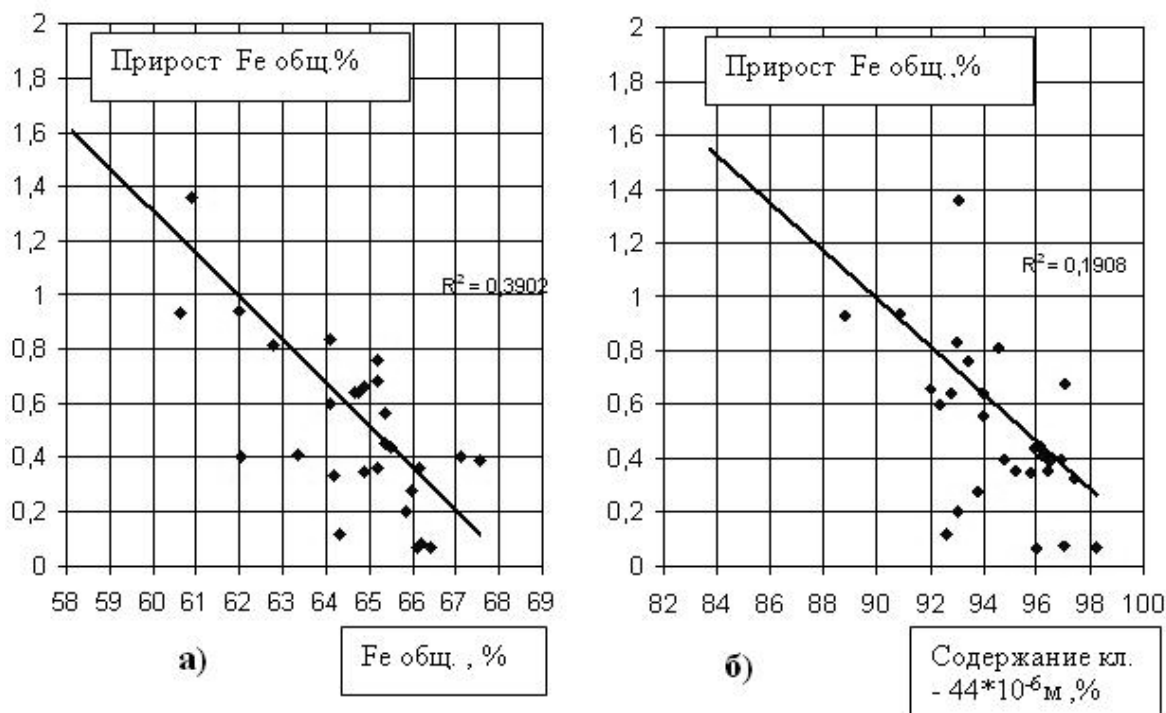
В период испытаний на ЛГОКе аппарат работал на питании со средними показателями по качеству и ситовке  $64,5/94,5\%$ , соответственно. Но, например, на ИнГОКе, где, кстати, при самоизмельчении используется исключительно схема 1-1, МГК-ПП работал бы на питании, содержащем  $61-62\%$  Fe, при крупности  $90\%$  кл.- $44 \cdot 10^{-6}$  м (показатели песков дешламации ИнГОКа). Как видно из рис.1.1, на таком питании МГК-ПП обеспечил бы примерно  $1\%$  прироста содержания Fe в операции. Из этого следует, что МГК-ПП полезно было бы использовать на относительно грубых и бедных промпродуктах украинских обогатительных фабрик.

В результате испытаний МГК-ПП в технологии 2-х стадийного измельчения установлено [1, 2]:

1) МГК-ПП на питании, содержащем  $64,56\%$  Fe с ситовкой  $94,5\%$  кл.- $44 \cdot 10^{-6}$  м, обеспечивает следующие средние показатели: прирост содержания Fe в операции -  $0,59\%$ , прирост ситовки -  $1,5-2\%$ . Средний выход слива в операции -  $22\%$ , в сливе содержится  $60,94\%$  Fe и  $92,9\%$  кл.- $44 \cdot 10^{-6}$  м.

Отсюда видно, что слив МГК-ПП получается крупнее питания (~ на  $1,5\%$ ), что свидетельствует о наличии сростков в сливе. Для всех разновидностей МГК

характерно то, что чем выше выход слива, тем он богаче и грубее, но слив всегда беднее питания.



а) – от содержания Fe общего в питании;  
 б) – от ситовки питания по классу минус  $44 \cdot 10^{-6}$  м.  
 Рис. 1 - Прирост содержания Fe общ. в операции МГК-ПП

2) Зависимость между приростом содержания железа в операции и выходом слива МГК-ПП имеет экстремум, прирост достигает максимума - 0,9% Fe при 30% выхода слива в операции (12% от исх.). Это значение выхода оптимально для обоих указанных выше технических решений отвода слива.

3) Чем беднее и крупнее питание МГК-ПП, тем выше прирост Fe и ситовки в операции, например, на питании с 62 % Fe с ситовкой 90% аппарат обеспечивает прирост ~1% по содержанию железа и ~1% по ситовке.

4) Технология 1-1 с МГС-9 и МГК-ПП при плановой производительности 282 т/ч обеспечивает повышение качества концентрата на 0,5% и ситовки концентрата на 1,5-2%, либо при повышении производительности по руде на 10% (до 318 т/час) обеспечивает получение концентрата планового качества 68,0%.

5) При работе секции на повышенное качество (*снижение кремнезема до 3-4%*) возврат переливов МГК-ПП на 1 стадию магнитной сепарации дает наибольший эффект. Слив МГК-ПП можно подавать в технологический зумпф питания гидроциклонов, если задачей является повышение производительности при плановом качестве.

Созданный за счет МГК-ПП задел по качеству (0,5-1,0 %) открывает возможность либо снизить себестоимость за счет увеличения выхода концентрата, либо повысить качество - сортность концентрата.

Для иллюстрации сказанного приведем характерный пример эксплуатации технологии 1-1 с использованием МГК-ПП. Включаем аппарат в работу и по-

степенно повышаем производительность головной мельницы. По мере ее роста задел (резерв) по качеству, созданный за счет МГК-ПП, постепенно "съедается". Его можно израсходовать полностью или частично. Если частично, то имеем промежуточный результат – несколько увеличатся и качество, и производительность (этот результат наиболее часто наблюдается при испытаниях). Если ресурс по качеству израсходован полностью, то при повышенной производительности получим концентрат планового качества, но в большем количестве. За счет этого себестоимость концентрата снижается. Если же вернуться к более низкой производительности (поддерживать ее плановое значение), то за счет МГК-ПП будем иметь прежний объем производства, но выпускать более качественный (на 0,5-1,0 %) концентрат.

В заключение отметим, что испытания технологии 3-х стадийного измельчения руды с МГК-ПП показали, что средняя производительность каждой из двух головных мельниц составила 299 т/ч по сравнению с 279 т/ч по обычной схеме, при одинаковом для обеих схем качестве концентрата ~ 69% [3].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Совершенствование технологии обогащения железных руд с помощью магнитно-гидравлических аппаратов / С.Н.Жилин, В.В.Чельшкіна, О.А.Усов, Л.А.Логинова // Горный информационно-аналитический бюллетень.- М.: Изд. дом «Руда и металлы», 2007. - №5. - С.377-380
2. Надутый, В.П. Испытания первой стадии магнитной сепарации при подаче в ее питание перелива магнитного гидроконцентратора / В.П.Надутый, В.В. Чельшкіна, О.А.Усов // Геотехническая механика: межвед. сб. науч. тр. / ИГТМ НАН Украины.- Днепропетровск, 2010.– Вып.85. – С. 250-257.
3. Совершенствование технологии обогащения магнетитовых железных руд путем использования магнитно-гидравлических аппаратов на основе определения закономерностей их работы и влияния на показатели продуктов: отчет о НИР (промежуточный): 42-44 / ИГТМ НАНУ; рук. Надутый В.П.; исполн.: Чельшкіна В.В. [и др.]- Днепропетровск, 2009. - 77 с.- Библиогр.: с. 62.- № ГР 0108U001985. - Инв.№ III-41-08- 6953.

**УДК 622.672.1**

М.А. Рутковский, асп.  
(Государственное ВУЗ «НГУ»)

### **ОБОСНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ТОРМОЗНОГО МОМЕНТА ДИСКОВОГО ТОРМОЗНОГО УСТРОЙСТВА МНОГОКАНАТНОЙ ШАХТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ**

Запропонована модель для дослідження процесу гальмування багатоканатної шахтної підйомної установки, яка дозволяє обґрунтовано вибрати гальмівний момент дискового гальма, що дозволяє забезпечити вимоги Правил безпеки

### **DETERMINING THE MAGNITUDE OF BRAKING TORQUE OF DISK BRAKE FOR MULTIPLE-ROPE MINE HOIST**

A model for studying the process of braking multiple-rope hoist, which makes it possible to reasonably choose the braking torque of disk brake, that allowing secure the requirements of the Safety Regulations

Наиболее важными транспортными средствами определяющими эффективность работы горнодобывающих предприятий являются шахтные подъемные