

Общество с ограниченной ответственностью

РУДГОРМАШ

Освоение промышленного производства нового типоразмерного ряда мокрых магнитных сепараторов типа ПБМ

А.А. Свёртков, главный конструктор обогатительного оборудования ООО «УГМК Рудгормаш-Воронеж»

Воронежский машиностроительный завод «Рудгормаш» со времен СССР остается основным производителем сепараторов ПБМ-90/250, ПБМ-120/300, ПБМ-150/200 с прямоточными, противоточными и полупротивоточными ваннами. Этими сепараторами оснащены практически все железорудные обогатительные фабрики. Основными разработчиками сепараторов в то время были: «Механобр» и «Гипромашобогатение» (Ленинград), «Уралмеханобр» (Свердловск), «Механобрчермет» (Кривой Рог). Так как после 1991 г. сотрудничество с институтами практически прекратилось, дальнейшие работы по совершенствованию и разработке новых сепараторов «Рудгормаш» проводит собственными конструкторскими отделами.

В результате в 1990-е годы разработаны и внедрены надежные приводы барабанов как внутреннего, так и внешнего расположения, которые нашли широкое применение на обогатительных фабриках СНГ. Внедрены полиуретановые покрытия корпусов барабанов, ванн, коробов, желобов, что значительно увеличило срок службы указанных элементов в условиях интенсивного абразивного износа. За счет применения различных типов магнитов расширен диапазон значений магнитной индукции на поверхности барабана (от 0,05 до 0,3 Тл), что позволяет подбирать сепараторы с необходимыми параметрами под конкретные требования технологии обогащения.

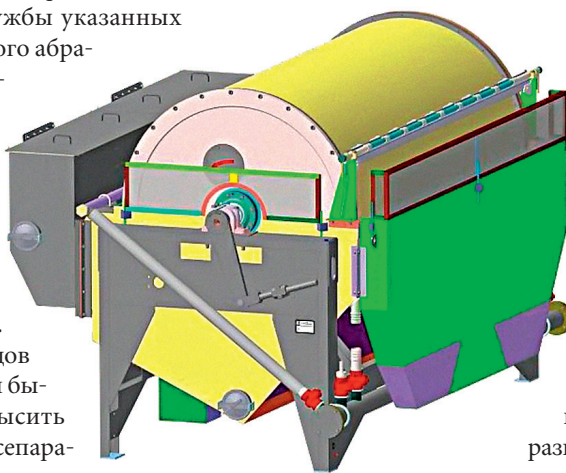
Во второй половине 2000-х годов многими железорудными ГОКами были поставлены две задачи: повысить единичную производительность сепараторов с одновременным снижением потерь магнитного железа в хвосты; обеспечить замену устаревшего парка сепараторов новыми конструкциями.

В 2011 г. компанией «УГМК Рудгормаш-Воронеж» разработаны и стали серийно производиться сепараторы типоразмера ПБМ-150/300 с различными типами ванн. При этом габаритные размеры сепаратора ПБМ-150/300 позволяют монтировать его на фундаментную площадку сменяемых сепараторов ПБМ-120/300.

Другое достоинство нового сепаратора ПБМ-150/300 – большая длина рабочей зоны, чем у сепараторов ПБМ-120/300 (14 рядов магнитов вместо 10), что способствует повышению извлечения магнитного железа в концентрат и снижению его потерь в хвосты, а также повышению содержания железа в концентрате при большей производительности.



Двухбарабанные сепараторы ПБМ-150/300 М13



Общий вид сепаратора ПБМ-П-150/300

Первые два сепаратора ПБМ-П-150/300 были поставлены в ОАО «Олкон» в конце 2012 г. для применения в I стадии ММС на крупности питания до 2 мм. Сепараторы были установлены на секции №4. Сравнительные испытания с сепараторами ПБМ-120/300 проводились в июле 2013 г. при нагрузке 250 т/ч (см. таблицу).

Испытания показали заметную разницу показателей сепарации. Как видно из полученных результатов, показатели обогащения на сепараторах разные. На экспериментальных сепараторах качество концентрата 39,12%, на действующих – 39,58%, при этом и хвосты на экспериментальных ниже на 1,11% по $Fe_{общ}$ и Fe_{mfg} – 0,44% по магнитовому. По расчетам потери для действующих сепараторов на качество экспериментальных (т.е. 39,12%) ориентировочно должны составить 9,69%, что примерно на 1% выше, чем получены на экспериментальных сепараторах.

Результаты сравнительных испытаний сепараторов

	ПБМ-П-150/300	ПБМ-П-120/300
Концентрат	39,12%	39,58%
Хвосты	8,66% / 0,71	9,77% / 1,2
Выход	63,85%	61,08%
Извлечение $Fe_{общ}$	88,90%	86,40%
Извлечение Fe_{mfg}	98,87%	98,03%

С учетом последних результатов испытаний в 2014 и 2015 гг. техническое руководство Оленегорского ГОКа приняло решение о закупках еще 24 сепараторов ПБМ-П-150/300. Их эксплуатация позволила повысить секционную нагрузку до 350 т/ч без увеличения потерь железа в хвостах.

В 2015 и 2016 гг. в рамках программы реконструкции I и IV технологических секций обогащения на ОАО «Стойленский ГОК» на замену ПБМ-П-120/300 и ПБМ-ПП-120/300 были поставлены сепараторы ПБМ-П-150/300 и ПБМ-ПП-150/300.

Особо следует отметить разработанный в 2012 г. двухбарабанный сепаратор ПБМ-150/300 М13 (М – магнетит, 1 – сепаратор первого приема – прямооточный, 3 – сепаратор второго приема – полупротивоточный). Основанием для разработки такого сепаратора послужил запрос ОАО «Лебединский ГОК» на поставку высокопроизводительного сепаратора, в связи с установкой в I стадии ММС высокопроизводительных мельниц (свыше 315 т/ч), при этом содержание $F_{\text{маг}}$ в хвостах не должно превышать 0,8%.

Особенность конструкции новой машины состоит в том, что в сепараторе первого приема (прямоточном) выделяется концентрат первого приема, а хвосты подаются в ванну сепаратора второго приема (полупротивоточный) в качестве промпродукта, на котором выделяются концентрат второго приема и отвальные хвосты. При необходимости концентраты первого и второго приемов могут быть объединены.

Суть процесса сепарации заключается в следующем:

- на сепараторе первого приема выделяется от 30 до 60% магнетита, в зависимости от требований техпроцесса. Увеличенный зазор между барабаном и дном ванны (регулируется винтами на опорных подшипниках) повышает пропускную способность и производительность аппарата, одновременно способствуя извлечению только наиболее богатых сростков и раскрытого магнетита в концентрат первого приема. Выделению наиболее богатого концентрата первого приема также способствует оригинальная конструкция магнитной системы прямооточного сепаратора (пониженная магнитная индукция, наличие зон с неоднородным градиентом магнитного поля и др.);
- хвосты сепаратора первого приема представляют собой промпродукт, который служит питанием сепаратора второго приема. Так как часть магнетита извлекается в сепараторе первого приема, то питание сепаратора второго приема имеет меньшую плотность, что способствует наиболее полному извлечению магнетита в концентрат второго приема и снижению его потерь с отвальными хвостами.

В 2013 г. два сепаратора ПБМ-150/300 М13 поставлены на ОАО «Лебединский ГОК», где прошли промышленные испытания на 18-й и 21-й технологических секциях I стадии ММС, вместо установленных в три приема (с выделением отвальных хвостов в каждом приеме) сепараторов ПБМ-ПП-120/300. При средней производительности 140 т/ч и крупности питания 70% класса 0,071 мм массовая доля железа в хвостах снизилась по $Fe_{\text{общ}}$ до 8,98%; $F_{\text{маг}}$ – до 0,42%. В сравнении с генеральным опробованием (сепараторы ПБМ-ПП-120/300 в три приема) снижение железа в хвостах составило 3,05 и 0,24% соответственно. Эти показатели зарегистриро-



Общество с ограниченной ответственностью
РУДГОРМАШ

Официальный дилер ООО «УГМК Рудгормаш-Воронеж»,
ОАО «Казанькомпрессормаш» (входит в Группу ГМС),
СП ООО «Орелкомпрессормаш»

С Новым годом!



В.В. Беляев,
директор
ООО «Рудгормаш»

**От всего сердца поздравляем вас
с Новым годом и Рождеством!**

Ушел в историю 2016 год, который был насыщен событиями, напряженным трудом, глубоким смыслом и значительными свершениями. Но для нас он остается приятным воспоминанием, потому что подарил нам радость встреч и открытий, побед и достижений, новый профессиональный и жизненный опыт.

В Новом Году хотелось бы всем пожелать профессиональных и творческих успехов, взаимопонимания и уважения в коллективе, достойных вознаграждений за ваш труд. Надеемся, что наши деловые отношения в новом году только укрепятся, и принесут сказочно высокую прибыль обеим сторонам. Дальнейшего вам развития и достижения высокого уровня совершенства! Пусть в ваших семьях царит мир и покой, а беды обходят стороной.

Будьте здоровы, любимы и счастливы!

ваны в Акте сравнительных испытаний ОАО «Лебединский ГОК» от 18.12.2013 г.

Промышленные испытания проводились на производительности до 315 т/ч, но при превышении производительности 264 т/ч происходило переполнение коробок пульподделителя из-за недостаточного сечения питающих рукавов. При производительности 264 т/ч содержание в хвостах $Fe_{\text{общ}}$ – 7,87%; $F_{\text{маг}}$ – 0,21%. С увеличением сечения питающих рукавов сепаратор ПБМ-150/300М13 способен заменить два сепаратора ПБМ-ПП-120/300 в три приема, то есть фактически 6 сепараторов.

В 2014 и 2015 гг. на ОАО «Лебединский ГОК» было поставлено еще 22 сепаратора, все они находятся в эксплуатации.

В настоящее время по данной схеме изготавливаются сепараторы любых типоразмеров: ПБМ-90/250, ПБМ-120/300, ПБМ-150/200 и другие.

Общество с ограниченной ответственностью
РУДГОРМАШ

**официальный Представитель завода-изготовителя горной
техники «УГМК Рудгормаш-Воронеж» в Центральном,
Южном, Приволжском и Уральском федеральных округах,
Западной Сибири**

тел./факс: +7 (473) 200-77-91

e-mail: vladimir-beliaev@yandex.ru; sales@rudgormashural.ru

www.rudgormashural.ru