

## НОВОЕ В ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ В ПРОЕКТАХ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ФАБРИК

По проектам и технологиям ПАО НИПИ «Механобрчермет» за время работы института, начиная с 1956 года, построены и успешно работают многие обогатительные, окомковательные и агломерационные фабрики по переработке железных и марганцевых руд, а именно фабрики СевГОКа, ЦГОКа, ЮГОКа, НКГОКа, ИнГОКа, ЛебГОКа, Стойленского и Михайловского ГОКов, ОЭМК, окомковательные фабрики Полтавского ГОКа, Марганцевого ГОКа, треста Чиатурмарганец, Орджоникидзевого ГОКа, Камыш-Бурунского комбината и другие.

В институте «Механобрчермет» накоплен большой опыт по реконструкции, модернизации действующих и вновь проектируемых железорудных, марганцевых, дробильно-обогатительных, окомковательных и агломерационных фабрик горно-обогатительных комбинатов.

Наличие в институте собственной опытной фабрики- экспериментальной базы, оснащенной непрерывно действующими современными установками по всем известным процессам рудоподготовки, обогащения и термообработки минерального сырья позволяет моделировать процессы, технологии с получением оптимальных исходных данных по технологии для проектирования и реконструкции с модернизацией действующих предприятий ГОКов.

Наш институт имеет много новых разработок по совершенствованию и созданию новых технологий, модернизации оборудования по обогащению руд и окускованию концентратов, на основании которых определены пути и технические решения существенного повышения качества концентрата, окатышей и агломерата, повышению производительности, снижения энергопотребления и себестоимости железорудной продукции и соответственно повышения конкурентоспособности железорудного сырья.

Далее представлены некоторые из новых разработок института по обогащению железных руд.

Разработки института по снижению крупности дробленной руды, перед ее измельчением. Общеизвестно, что при снижении крупности дробленной руды с 25 до 16 мм производительность головных энергоемких шаровых мельниц возрастает на 10-13 %;

При снижении крупности до 12 мм возрастает на 17-18%, при снижении крупности до 8 мм возрастает производительность мельниц на 25-30 %.

Поскольку затраты на измельчение руды выше чем на дробление в 4-5 раз, поэтому снижение крупности дробленной руды перед измельчением экономически целесообразно и достигается как путем использования технологических схем с замкнутым циклом дробления в последней стадии, так и использования новых дробилок типа «Бармак», и модернизированных конусных дробилок среднего и мелкого дробления, а также введения операции предварительного грохочения руды. Внедрено на: Стойленском ГОКе, НКГОКе, Арселор Миттал Стил, Полтавском ГОКе, отдельные каскады дробления на Северном ГОКе на ДФ-1, Центральном ГОКе.

Следующее новое перспективное направление, рывок в технологии – это снижение крупности дробленной руды до 3 мм перед измельчением на базе использования аппаратов, тонкого дробления типа – валки высокого давления. Применение данной технологии позволяет уменьшить количество дорогостоящих и энергоемких стадий дробления и измельчения руды, снизить энергозатраты на измельчение и обогащение за счет снижения крупности руды перед измельчением до 3 мм, и сбросить до 42 % и более хвостов в I стадии обогащения перед измельчением в шаровых мельницах. Такая технология применена институтом «Механобрчермет» в проекте и рабочей документации на строительство Еристовского ГОКа и в ТЭО строительства Белановского ГОКа.

С целью существенного повышения качества концентрата институтом «Механобрчермет» разработана, испытана, внедрена в проектах технология тонкого грохочения концентрата после измельчения с применением грохотов фирмы «Деррик», позволяющая существенно повысить

качество конечного концентрата и использовать одну мельницу на II-III секции для доизмельчения надрешетного продукта.

Такая технология внедрена и работает на секции № 4 обогатительной фабрики Стойленского ГОКа производительностью 8 млн. тонн по руде, построенной по технологии и проекту «Механобрчермет» в 2011 году.

Следующее новшество – это доизмельчение железорудных концентратов с использованием вертикальных мельниц «Вертимил», примененных нашим институтом в новых проектах обогатительных фабриках и при реконструкции действующих, позволяющие раскрыть минералы тонковыраженных руд до 25 микрон.

Данное оборудование, как показал опыт его эксплуатации на зарубежных фабриках и в России, является энергоэкономичным, ресурсоэкономичным и менее капиталоемким, его применение позволяет обеспечить на проектируемых фабриках резкое сокращение энергопотребления и мелющих стальных шаров.

Мельницы «Вертимил» применены в рабочей документации института «Механобрчермет» на строительство двух линий и модернизации одной линии цеха флотационной доводки концентратов магнитного обогащения с целью повышения качества концентрата на Полтавском ГОКе. На второй линии уже смонтированы пять вертикальных мельниц «Вертимил – 1500» в IV квартале с.г. планируется запустить в эксплуатацию.

Мельницы «Вертимил» применены «Механобрчерметом» в проекте и рабочей документации на строительство дробильно-обогатительной фабрики Еристовского ГОКа производительностью 28,0 млн. тонн в год по исходной руде, а также в ТЭО на строительство Белановского ГОКа.

Для повышения качества концентрата испытаны в институте «Механобрчермет» технологии магнитно-флотационной доводки железорудного концентрата, позволяющие повысить содержание железа в концентрате на 4-7 %.

Впервые в странах СНГ в 2001 году построены по рабочей документации института «Механобрчермет» и запущены цехи магнитно-флотационной доводки магнетитового концентрата до 67-69 % железа на Полтавском ГОКе с объемом камер флотомашин 130 м<sup>3</sup> и на Ингулецком ГОКе.

По проекту ПАО НИПИ «Механобрчермет» завершено в 2012 году на Ингулецком ГОКе строительство II пускового комплекса магнитно-флотационной доводки магнетитового концентрата до 68-69,5% железа в концентрате, производительностью 3 млн. тонн в год.

По проекту института «Механобрчермет» в настоящее время строятся на Полтавском ГОКе два цеха, состоящие из трех линий магнитно-флотационной доводки магнетитовых концентратов с доизмельчением в вертикальных мельницах. Массовая доля железа в концентрате увеличивается при этом на 7,5 % (с 59,7 до 67,2 %);

Разработаны институтом и внедряются в проектах технологии получения высококачественных концентратов с содержанием железа 69-70 % и железорудных окатышей из них для металлизации.

С целью снижения расхода электроэнергии при обогащении руд разработано институтом и применяется в проектах внутрифабричное замкнутое водоснабжение со сгущением хвостовой пульпы в сгустителях нового поколения, отличающихся надежностью и высокой производительностью с установкой их на промплощадке обогатительных фабрик. Такие решения экономически эффективны, так как идет экономия электроэнергии за счет того, что возврат осветленной оборотной воды происходит на значительно меньшее расстояние и значительно уменьшается объем хвостов, перекачиваемых на складирование в хвостохранилище. При этом исключаются проблемы возведения и эксплуатации капиталоемких гидротехнических сооружений, снижается риск негативных воздействий на окружающую среду. Становится возможным система «сухого» складирования отвальных хвостов после фильтрации. Расчеты, выполненные при проектировании, показывают, что дополнительные капиталовложения на внедрение систем внутрифабричного водооборота окупаются в очень короткие сроки – 1-2 года.

Созданы разработки по обогащению гематитовых железных руд, складированных на ГОКах и занимающих большие территории;

Строительство новых мощных горно-обогатительных комбинатов эффективно только при создании и использовании крупногабаритного рудоподготовительного, обогатительного и

обезвоживающего оборудования с большой единичной мощностью и высокими технико-экономическими показателями. В обогатительном переделе рудоподготовка самый дорогостоящий и трудоемкий процесс и применение дробильно-измельчительного крупногабаритного оборудования нового поколения позволяет значительно снизить капитальные вложения и эксплуатационные затраты.

В проектах, выполняемых институтом «Механобрчермет», применяется современное, крупногабаритное оборудование большой единичной мощности импортного производства:

- для среднего дробления руды – конусные дробилки МР-1000, производительностью ~1750 т/ч; МР-1250, производительностью 2250-3430 т/ч;

- для мелкого и тонкого дробления руды – роллер-прессы, производительностью 2200 и 2800 т/ч;

- для грохочения дробленной руды – грохоты производительностью 2000 и 2500 т/ч;

- для измельчения руды – шаровые мельницы МШЦ 6,7×10,6 м объемом 320 м<sup>3</sup> и МШЦ 7,3×12 м объемом 470 м<sup>3</sup>;

- для доизмельчения концентрата вертикальные мельницы – Вертимил – VTM-1500 и VTM-3000;

- для обезвоживания концентрата – пресс-фильтры, производительностью ~130 т/ч и другое оборудование.

Применение в проектах крупногабаритного оборудования большой единичной мощности позволяет:

- уменьшать количество дробилок и секций для измельчения и обогащения руды;

- значительно снижать производственные площади и объемы корпусов фабрик;

- максимально сокращать численность обслуживающего персонала;

- существенно повышать производительность труда;

- значительно уменьшать капитальные вложения, эксплуатационные затраты, снижать энергопотребление и себестоимость продукции и тем самым повышать конкурентоспособность продукции.

Так, для сравнения явных преимуществ от применения крупногабаритного высокопроизводительного оборудования приведу такой пример:

- длина корпуса обогащения обогатительной фабрики № 1 производительностью 28 млн. тонн в год по руде Северного ГОКа, состоящей из 27 секций с шаровыми мельницами объемом 36 и 56 м<sup>3</sup>, составляет 980 м, а длина корпуса обогащения проектируемой обогатительной фабрики Еристовского ГОКа производительностью 28 млн. тонн в год по руде составляет 250 м и состоит из 4 секций с шаровыми мельницами объемом 320 м<sup>3</sup>.

Из приведенных разработок технологий обогащения и проектов фабрики видно, что институт «Механобрчермет» достаточно много создал новых современных технологий и внедрил их в проектах, позволяющих существенно повысить качество концентрата, эффективность и технический уровень обогащения железных руд и тем самым повысить конкурентоспособность выпускаемых железорудных продукций на горнообогатительных комбинатах.