ОСНОВАН В 1925 ГОДУ

ISSN 0041-5790

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WWW.UGOLINFO.RU

10-2010

Буровой станок D45KS

ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»
119002, Россия, г. Москва Глазовский пер., д. 7, оф. 4, 10
тел.: + 7 (495) 980 75 56 факс: +7 (495) 980 75 58
www.sandvik.com

SANDVIK

УДК 622.7:622.33.012ОФ © А. П. Стариков, Н. И. Канев, Л. В. Байсаров, А. Н. Редька, 2010

Прогрессивные технологии обогащения – основа эксплуатационной надежности и эффективности угольного производства

Применение передовых технологических схем обогащения на базе современного оборудования позволяет увеличить выход концентрата, повысить производительность труда и минимизировать численность персонала фабрики

СТАРИКОВ
Александр Петрович
Председатель Совета директоров ЗАО МПО «Кузбасс», канд. экон. наук

КАНЕВ
Николай Иванович
Директор Дирекции по обогатительному оборудованию ЗАО МПО «Кузбасс»

БАЙСАРОВ
Леонид Владимирович
Генеральный директор ОАО «Угольная компания «Шахта «Красноармейская-Западная № 1», канд. техн. наук

РЕДЬКА
Анатолий Николаевич
Главный инженер филиала «Обогатительная фабрика» ЗАО «Донецксталь» — металлургический завод»

Шахтоуправление «Покровское» — динамично развивающийся производственный комплекс угольной отрасли, оснащенный высокопроизводительной горной техникой, специализирующийся на подземной добыче и обогащении высококачественного угля марки «К», который широко применяется в качестве основы при производстве коксового концентрата для металлургической промышленности России, Украины и целого ряда зарубежных стран. В рассматриваемой статье изложен опыт создания и эксплуатации обогатительной фабрики «Свято-Варваринская», как эталона современного комплекса по переработке и поставке отличного сырья для металлургического производства.

Ключевые слова: *добыча угля, прогрессивная технология обогащения, производство коксового концентрата высокого качества.*

Контактная информация: *e-mail:nikkanev@yandex. ru, e-mail: afendikova@ridios. ru.*

Шахта «Красноармейская-Западная» №1 (входит в шахтоуправление «Покровское») введена в эксплуатацию в декабре 1990 г. Производственная мощность шахты — 1,5 млн т коксующегося угля в год.

В условиях кризиса экономическое положение шахты начиная с 1995 г. резко ухудшилось. Из-за отсутствия централизованного финансирования строительство второго пускового комплекса практически было остановлено. Однако в 1997-1999 гг. началось сотрудничество шахты с инвестором. Основным принципом стала целенаправленная системная работа на перспективу при строгом соблюдении взаимных обязательств и высокой степени ответственности за принимаемые решения.

В 2009 г. на базе шахты «Красноармейская-Западная» № 1, комплекса скипового ствола № 2 и обогатительной фабрики «Свято-Варваринская» создано шахтоуправление «Покровское». Стратегическая цель шахтоуправления — достичь положения ведущей национальной компании по производству коксового концентрата высшего качества за счёт непрерывного совершенствования производственного процесса на инновационной основе

Шахта «Красноармейская-Западная № 1» — передовое угледобывающее предприятие, одно из наиболее высокопроизводительных не только в Украине, но и во всем постсоветском пространстве.

Рис. 1. Шахта «Красноармейская-Западная № 1» (входит в шахтоуправление «Покровское»)

Рис. 2. Филиал «Обогатительная фабрика» ЗАО «Донецксталь» — металлургический завод (ныне "Свято-Варваринская")

Отрабатывая одиночный пласт d_4, трудовой коллектив обеспечивает среднесуточные нагрузки на очистной забой 3000 т, а производительность ряда забоев достигает 5000 т/сут. Шахта *(рис. 1)* — динамично развивающееся предприятие угольной отрасли, оснащенное высокопроизводительной горной техникой, специализировано на подземной добыче высококачественного угля марки «К», который благодаря уникальным свойствам широко применяется в качестве основы при производстве коксового концентрата для металлургической промышленности как на Украине, так и в ряде зарубежных стран.

Управляющей компанией ЗАО «Донецксталь» -металлургический завод» совместно с Угольной компанией «Шахта «Красноармейская-Западная №1» в 2006 г. было принято решение о строительстве обогатительной фабрики на промышленной площадке шахты, что позволяло минимизировать транспортные расходы на доставку рядового угля к блоку обогащения, снизить капитальные затраты, сократить время между выдачей угля «на гора» и поступлением его в процесс обогащения до 2-3 ч.

Генеральным проектировщиком — проектным институтом ГОАО «Луганскгипрошахт» была спроектирована новая обогатительная фабрика *(рис. 2)*.

С учетом перспективного плана развития шахты мощность I-го пускового комплекса фабрики составляет 8,2 млн т/год, с последующим выходом на 12 млн т/год, что выводит обогатительное предприятие на первое место в Европе. Фабрика двухсекционная — секции равнозначные по производительности (556 сухих т/ч каждая).

Выбор поставщика технологии и оборудования проводился на тендерной основе с участием ведущих мировых компаний. В итоге была выбрана компания «СЕТСО», так как она к этому времени: во-первых, имела самый большой и положительный опыт в разработке технологии и поставке оборудования для большинства новых фабрик в Кузбассе, и, во-вторых, предоставила к рассмотрению лучшее соотношение цены и качества предложенного оборудования, которое можно было оценить в работе на многих фабриках Кузбасса, в том числе на ОФ «Спутник» шахты «Заречная», принадлежащей концерну. Учитывая уникальность и высокую стоимость добываемого шахтой «Красноармейская-Западная № 1» коксующегося угля марки «К», предложенная технология обеспечивает максимальный выход концентрата при минимизации себестоимости его выпуска.

Генеральным подрядчиком, компанией ОАО «ЮТЭМ-Инжиниринг», основные строительно-монтажные работы по возведению обогатительной фабрики были окончены 20 марта 2009 г., и первые тонны рядового угля поступили с шахты «Красноармейская-Западная № 1» на фабрику, положив начало пусконаладочным работам под нагрузкой.

В настоящее время уголь выдаётся из шахты скипами и поступает в крытый аккумулятор рядового угля (КАРУ) ёмкостью 15000 т. Ведётся строительство конвейерной линии на базе канатно-ленточного конвейера фирмы Metso Minerals (США), по которой будет транспортироваться до 1250 т угля в час.

Для выдачи угля из бункеров крытого аккумулятора применены ленточные весовые дозаторы фирмы Pfister, которые оборудованы частотно-регулируемым приводом и тензометрической весоизмерительной секцией. Применение данных ленточных дозаторов позволяет автоматизировать поддержание заданной нагрузки на фабрику и работу системы пневмообрушения. Далее уголь системой ленточных конвейеров транспортируется в главный корпус для обогащения.

Компания СЕТСО применила современную технологию обогащения угля по пяти машинным классам с дроблением промпродукта крупного класса и его переобогащением, что позволяет обеспечить получение максимального выхода концентрата и минимизировать потери угля с отходами. Фабрика спроектирована без применения термической сушки и с замкнутым водоснабжением. Современное обезвоживающее оборудование от лучших мировых производителей позволяет отгружать продукцию потребителям с кондиционной влагой даже в зимнее время года.

На фабрике применены технологии и оборудование, ранее не известные на Украине. Для классификации рядового угля по крупности 13 мм и 1 мм применяются высокоэнергетичные грохоты тяжелого типа «Tabor» (США). Фактор разделения этих грохотов равен 2,5, что в полтора раза выше отечественных аналогов и позволяет получить машинные классы с минимальным содержанием подрешетного продукта в надрешетном.

Обогащение машинного класса 13-100 мм осуществляется в тяжелосредных двухпродуктовых сепараторах «Daniels» (США) в две стадии. Полученный крупный промпродукт дробится для раскрытия сростков угля и породы и направляется на переобогащение с целью получения максимального выхода концентрата. Данный сепаратор отличается простотой в обслуживании и ремонте, а быстро изнашиваемый элемент — скребковая цепь изготавливается отечественными заводами.

Обогащение машинного класса 1-13 мм осуществляется в тяжелосредных двухпродуктовых гидроциклонах фирмы «Deister» (полностью футерованных литой абразивостойкой спецкерамикой) также в две стадии. Ограничение нижнего класса крупности размером 1 мм позволяет добиться минимальных потерь магнетита с продуктами обогащения.

Для регенерации некондиционной магнетитовой суспензии применяются магнитные сепараторы «Eriez» (США) с постоянными магнитами. Для ополаскивания продуктов обогащения с целью отмывки магнетита и обезвоживания продуктов обогащения машинных классов 13-100 мм и 1-13 мм также применяются грохоты «Tabor». После обезвоживания на грохотах концентраты

Рис. 3. Гидроклассификатор "Crossflow"

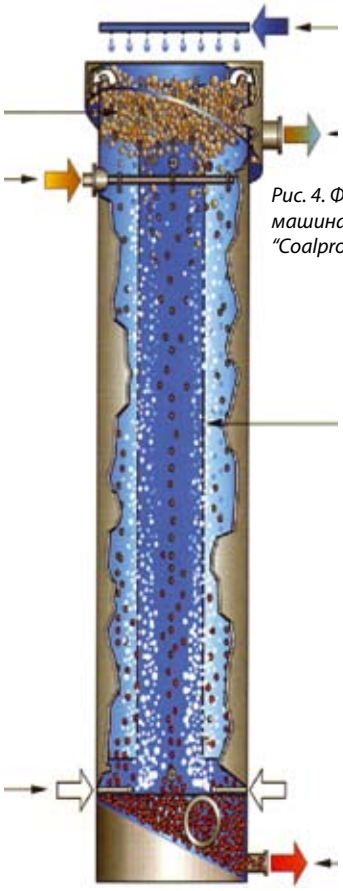

Рис. 4. Флотационная машина колонного типа "Coalpro" фирмы CPT

классов крупности 13-25 мм и 1-13 мм обезвоживаются на вибрационных центрифугах «Tema» (США) модели HSG-1100, которые отличаются низким шламообразованием и, следовательно, минимизацией циркуляционных нагрузок.

Обогащение машинного класса 0,2-1 мм осуществляется в гидроклассификаторах «Crossflow» *(рис. 3)*.

Данный аппарат позволяет обогащать шламы на низких плотностях более эффективно, чем спиральные сепараторы, что и требуется для красноармейских углей. Кроме того, сепараторы «Crossflow» не требовательны к качеству оборотной воды, в отличие от применяемых на Украине гидросайзеров других типов. Это немаловажно для обеспечения надёжной работы фабрики с замкнутой водно-шламовой схемой.

Отличительной особенностью принятой схемы является обогащение угля флотационной крупности по двум машинным классам 0,04-0,2 мм и 0-0,04 мм во флотационных машинах колонного типа «Coalpro» фирмы CPT (Канада) *(рис. 4)*.

Преимуществами данных машин являются малая энергоемкость и отсутствие движущихся частей. По эффективности обогащения тонких классов (-0,2 мм) они превосходят традиционные механические флотомашины. Флотация по двум машинным классам позволяет применить только механическое обезвоживание концентрата и исключить термическую сушку.

Концентрат гидроклассификаторов и флотоконцентрат класса 0,04-0,2 мм обезвоживаются на осадительно-фильтрующих центрифугах «Decanter» (США) *(рис. 5)*.

Данные центрифуги получили широкое применение на обогатительных фабриках Кузбасса и Воркуты, так как являются высокотехнологичным оборудованием и имеют самый высокий фактор разделения (500G) среди применяющихся в настоящее время обезвоживающих центрифуг, что позволяет получить гарантированную влажность концентрата класса от 40 микрон до 1 мм не более 16 %.

Флотоконцентрат класса крупности 0-0,04 мм обезвоживается на гипербарических фильтрах HBF-96/8 фирмы Andritz (Австрия) *(рис. 6)*.

Насосное хозяйство представлено абразивостойкими шламовыми насосами «Warman», которые хорошо зарекомендовали себя и широко применяются во всем мире.

Для обеспечения складирования отходов флотации на общем породном отвале установлены современные ленточные фильтр-прессы фирмы «Phoenix» (США), позволившие применить замкнутый цикл водоснабжения без использования наружных илонакопителей. Ленточные фильтр-прессы являются компактными, занимают небольшие производственные площади по сравнению с камерными, проще и дешевле в эксплуатации, хотя имеют более высокую влажность обезвоженного осадка, которая составляет ~35-38 %. Тем не менее такая влажность позволяет транспортировать и складировать кек фильтр-прессов совместно с крупной породой на породном отвале.

Компоновка технологического оборудования соответствует так называемому «низкопрофильному» подходу в проектировании углеобогатительных фабрик, реализованному практически на всех действующих фабриках в США и на построенных в последнее время новых фабриках в России.

Вместо строительства высокого здания с монтажными проемами и индивидуальными подъемными механизмами на каждой производственной отметке, размещение основного технологического оборудования выполнено каскадом и разнесено таким образом, чтобы обеспечить удобный доступ ко всему оборудованию общими мостовыми кранами. Применение каскадной компоновки снизило до минимума насосное хозяйство.

Впервые применена схема обеспечения технологической водой получаемой при очистке хозяйственно-бытовых стоков обогатительной фабрики и шахты «Красноармейская-Западная № 1». Проектировщиком и поставщиком модульных комплектных очис-

Рис. 5.Осадительно-фильтрующая центрифуга "Decanter"

Рис. 6. Гипербарический фильтр HBF-96/8 фирмы Andritz (Австрия)

тных сооружений является ООО «Инекс-Сочи». Суточная производительность — 1250 м^3.

Передовым решением, ранее в углеобогащении не использовавшимся, является совместное расположение технологического оборудования по процессам: узел классификации, узел тяжелосредной сепарации, узел тяжелосредных циклонов, при сохранении полной технологической независимости секций. Это позволяет сконцентрировать однотипные процессы в одном месте, упрощает ремонт и обслуживание оборудования, снижает численность обслуживающего персонала.

Проект обогатительной фабрики предусматривает автоматизированное управление технологическим процессом обогащения угля. Компанией «СЕТСО» в комплект поставки включены все технические и программные средства, необходимые для построения автоматизированной системы управления технологическим процессом. Использование на углеобогатительной фабрике автоматизированной системы управления позволяет:

— повысить оперативность управления;
— уменьшить влияние «человеческого фактора» при принятии решений;
— оптимизировать расход ресурсов;
— организовать централизованный контроль и управление всем технологическим оборудованием;
— обеспечить прозрачность всех стадий технологического процесса за счет автоматизированного сбора технологических данных, их обработки и своевременного предоставления обслуживающему персоналу информации о технологических параметрах;
— реализовать в рамках автоматизированного рабочего места оператора (АРМ) необходимый интерфейс для отображения состояния и управления ходом технологического процесса обогащения угля.

Применение современных систем контроля и управления обеспечивает стабильную работу технологической схемы на всех этапах при изменении качественных показателей поступающего на переработку угля, при выпуске концентрата с различными качественными параметрами.

СУЭК поставит в течение года один миллион тонн угля для китайской корпорации «Датанг»

СУЭК
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (ОАО «СУЭК») и «Китайская корпорация «Датанг» (China Datang Corporation) 27 сентября 2010 г. подписали меморандум о намерениях о поставке для китайской корпорации энергетического угля предприятиями СУЭК.

Документ подписали генеральный директор ОАО «СУЭК» Владимир Рашевский и генеральный управляющий «Китайской корпорации «Датанг»» Коу Биньгэн в рамках энергодиалога «Россия – Китай» под сопредседательством заместителя Председателя Правительства РФ Игоря Сечина и вице-премьера Госсовета КНР Ван Цишаня, а также в соответствии с основным содержанием российско-китайской встречи на высшем уровне в Пекине 27 сентября 2010 г.

В соответствии с достигнутой договоренностью СУЭК поставит в адрес китайского энергетического гиганта в течение ближайшего года один миллион тонн угля с предприятий в Республике Бурятия и Республике Хакасия через транзитный переход Забайкальск-Маньчжурия.

Наша справка.

***China Datang Corporation** – одна из крупнейших энергогенерирующих компаний Китая, создана на базе бывшей Государственной энергетической корпорации Китая, полностью принадлежит государству. Корпорация включает в себя, в том числе, 116 предприятий электроэнергетики в 23 провинциях и в пяти автономных районах страны.*

***ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания» (СУЭК)** - крупнейшее в России угольное объединение по объему добычи. Компания обеспечивает более 30% поставок угля на внутреннем рынке и более 25% российского экспорта энергетического угля. Филиалы и дочерние предприятия СУЭК расположены в Забайкальском, Красноярском, Приморском и Хабаровском краях, Кемеровской области, в Бурятии и Хакасии. ОАО «СУЭК» является основным акционером ОАО «Кузбассэнерго» и ОАО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».*