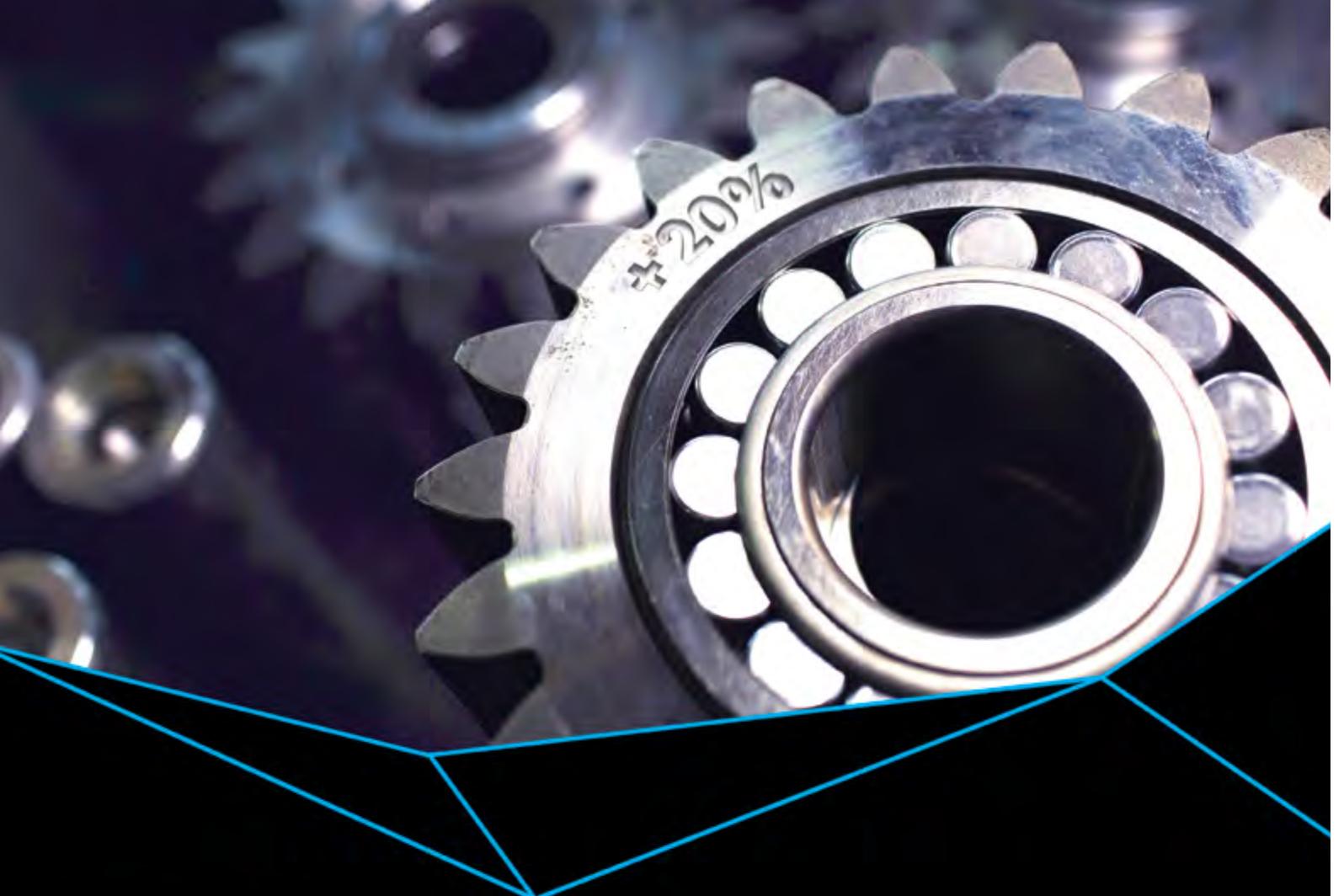




**СПЕЦПРОЕКТ:
УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

**ПРОМЫШЛЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРЕДПРИЯТИЙ**



ВЕРЬТЕ ЦИФРАМ

SANDVIK 365. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СЕРВИС, НА КОТОРЫЕ МОЖНО ПОЛОЖИТЬСЯ.

Верните Ваше оборудование в эксплуатацию быстрее, воспользовавшись программой технического обслуживания "Sandvik 365", которая позволит сократить время ремонта на 20%. Это ваше спокойствие и уверенность, на которые вы можете положиться.

Хотите узнать, какую экономию обеспечит Sandvik 365 Вам?
Подробности на сайте mining.sandvik.com/sandvik365.

ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»
119049, Россия, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., д. 8, офис Д 08
Тел.: +7 (495) 980 75 56, Факс: +7 (495) 980 75 58

ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казахстан ЛТД»
050057, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Тимирязева, д. 42, Блок С, эт.7
Тел.: +7 (727) 274 44 39, 292 70 61, Факс: +7 (727) 274 68 33

Результаты испытаний представляют собой результаты, полученные при регламентированных и контролируемых условиях. Данные результаты испытаний не должны рассматриваться как технические характеристики продукции, а компания Sandvik не гарантирует воспроизводимости результатов при полном или частичном соблюдении условий испытаний.

MININGSANDVIK.COM



ЗАПУСКАЕМ ВАШ БИЗНЕС!



**Блоки силовых
резисторов БСР**



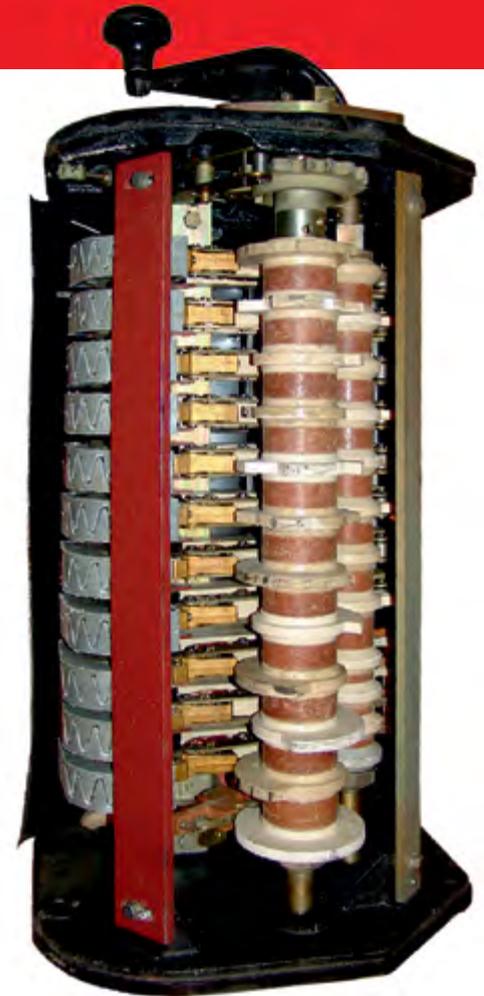
**Производство
пружин**



**Преобразователь
ПНР-250/24**



Бандаж ДЭ-111



Контроллер силовой типа КС-305 У5

предназначен для реостатного пуска и электродинамического торможения тяговых электродвигателей рудничных контактных электровозов серии К7, К10, К14.

Конструктивное исполнение контроллера – рудничное нормальное РН-1 по ГОСТ 24719-81. Рабочее положение контроллера – вертикальное, режим работы – повторно-кратковременный ПВ 20 %, охлаждение – естественное. Гарантийный срок – 1 год со дня ввода контроллера в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.



Колесные пары

реклама

+7 (495) 505-62-58, 540-55-86

<http://dinamo-plus.ru>

e-mail: dinamoenergo@gmail.com

**ЛАБОРАТОРНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

Essa®



ESSA® JC1250
щековая дробилка



ESSA® LM2
кольцевая мельница



ESSA® DO2
сушильный шкаф

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИЙ

IMPExINDUSTRY

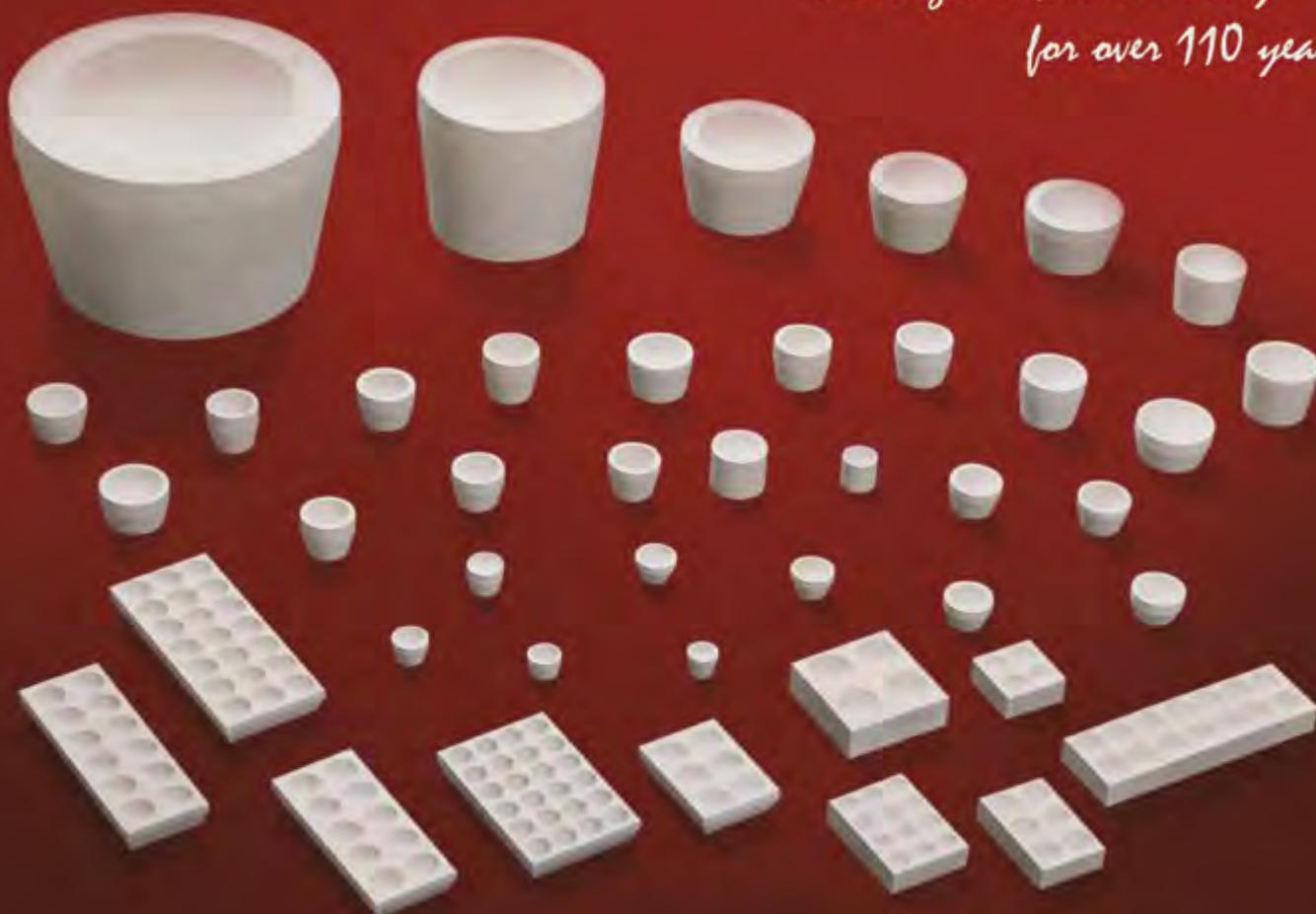
ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР НА ТЕРРИТОРИИ РФ
8 (800) 302-06-70 бесплатный звонок на территории РФ
www.impexindustry.info www.essa.su

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ МАГНЕЗИТОВЫЕ КАПЕЛИ

MABOR

Magnesia Refractory Cupels & Bullion Blocks

*Serving the Gold Industry
for over 110 years ...*



МАГНЕЗИТОВЫЕ КАПЕЛИ MABOR® И МНОГОМЕСТНЫЕ БЛОКИ
ДЛЯ КУПЕЛИРОВАНИЯ MABOR® BULLION BLOCKS ИСПОЛЬЗУЮТСЯ
В ЛАБОРАТОРИЯХ ПРОБИРНОГО АНАЛИЗА ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИХ
И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ БОЛЕЕ ЧЕМ В 150 СТРАНАХ

**ВСЕГДА В НАЛИЧИИ НА НАШЕМ СКЛАДЕ
ОСУЩЕСТВЛЯЕМ ДОСТАВКУ ПО СНГ**

IMPEXINDUSTRY

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР НА ТЕРРИТОРИИ РФ
8 (800) 302-06-70 бесплатный звонок на территории РФ
www.mabor.su



Почтовый адрес:
660067, г. Красноярск, а/я 4723
Адрес редакции:
г. Красноярск, ул. Давыдова, 37
т.: (391) 251-80-12, 274-53-79
e-mail: globus-j@mail.ru
www.vnedra.ru
Отдел по работе с выставками
и конференциями:
globus-pr@mail.ru

Учредитель и издатель:
ООО «Глобус»

Подписано в печать:
19.05.2016 г.
Дата выхода:
25.05.2016 г.

Отпечатано в типографии
ООО ПК«Ситалл»:
660074, Красноярск, ул. Борисова, 14
тел/факс +7 (391) 218-05-15

Тираж: 9 000 экземпляров.

Над номером работали:
Юлия Михайловская
Надежда Ефремова
Светлана Колоскова
Анна Филиппова
Ольга Агафонова
Галина Федорова
Эдуард Карпейкин
Илья Вольский

Главный редактор:
Владимир Павлович Смотрихин

Благодарим компании
за предоставленные
материалы!

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Мнение редакции может
не совпадать с мнением автора.

Перепечатка материалов
строго с письменного
разрешения редакции.

Соответствующие виды реклами-
руемых товаров и услуг подлежат
обязательной сертификации
и лицензированию.

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации выдано Феде-
ральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор), ПИ № ФС 77 - 52366

СОДЕРЖАНИЕ



СПРАВОЧНИК НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
СТР. 8-11

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА
ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ УГЛЯ МЕТОДОМ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ
НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА «НОВОБАЧАТСКИЙ-2»
СТР. 12-13

СПЕЦПРОЕКТ
УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ
СТР. 14-54

КЭНЭС — ТЕХНОЛОГИИ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ
СТР. 56-58

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЯЖЕЛОСРЕДНОГО ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ
СТР. 59-61

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДРОБЛЕНИЯ
СТР. 62-65

БЕЗОПАСНОСТЬ
ЕВРАЗ КГОК: СОВРЕМЕННЫЙ, ЭФФЕКТИВНЫЙ, СТАБИЛЬНЫЙ
СТР. 66-72

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА КРУПНЕЙШИХ
ПРЕДПРИЯТИЯХ КАЗАХСТАНА
СТР. 73-80

ИННОВАЦИИ
ПИРО- И ГИДРО-!
СТР. 82-83

ОБОРУДОВАНИЕ
БУРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ RHINO 2007DC
СТР. 85

КАПЕЛЬ МАГНЕЗИТОВАЯ СЕРИИ «КАМА»
СТР. 86-87

МОДЕРНИЗАЦИЯ
ПОЧТИ НА ЧЕТВЕРТЬ УВЕЛИЧИЛАСЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
СУШИЛЬНЫХ ЛИНИЙ ФАБРИКИ РУДОПОДГОТОВКИ
И ОБОГАЩЕНИЯ ССГПО
СТР. 88-90

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ РУДНОГО ТЕЛА
СТР. 92-94

СКАНИРОВАНИЕ И ВЕКТОРИЗАЦИЯ СТАРЫХ СХЕМ
РУДНИКОВ И КАРТ
СТР. 96-98

СОБЫТИЯ
АУКЦИОН, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ПРИВЛЕЧЬ ИНВЕСТИРОВ
В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ СЕКТОР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН,
БУДЕТ ПРОВЕДЕН В РАМКАХ АММ 2016
СТР. 100-101

ВЫСТАВКА MINEXPO 2016 В ЛАС-ВЕГАСЕ
СТР. 102



ГЛОБУС № 2 (41) май 2016

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВО
МОНТАЖ
ПУСКОНАЛАДКА**



ШЭЛА

ООО "Производственное предприятие шахтной электроаппаратуры"

www.shela71.ru
msk@shela71.ru, shela@shela71.ru
(48754) 6-59-01, 8-800-555-71-96
Технический центр:
tc@shela71.ru
(4872) 35-56-09, 8-800-555-71-98

**РУДНИЧНОЕ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ШАХТ, РУДНИКОВ И КАРЬЕРОВ**
Исполнение РН-1, Степень защиты IP-54



реклама

- **КАРЬЕРНЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ**
ПКТПК 25-2500кВА 6\0,23-0,4кВ
- **КАРЬЕРНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ** КРП-6кВ 630-1250А
контейнерного и открытого исполнения
- **КОМПЛЕКТНЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА** КРУ-РН-6кВ 630-1250-2500А
- **РУДНИЧНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ**
КТП-РН 160-1600кВА 6\0,4-0,69кВ
 - пускатели рудничные - ПР
 - аппараты осветительные АОШ
 - фидерные автоматы - ВР
 - аппараты пусковые - АПР
 - шкафы АВР
- **ПУСКОЗАЩИТНАЯ АППАРАТУРА:**
- **ТЯГОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАНЦИИ** – АТПУ500\275В, ВАРП-250, ВАРП-500, ВАРП-1000
- **ВОДООТЛИВНЫЕ УСТАНОВКИ** – автоматизация и силовое электрооборудование с устройством плавного пуска высоковольтных эл.двигателей
- **АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ** конвейерных линий и дробильно-сортировочных заводов

ЛАБОРАТОРИИ		
 «АЛС Чита-Лаборатория», ООО	672003, Забайкальский край, г. Чита, ул. Тракторная, 35 а Тел. +7 (3022) 36-80-38; 36-76-20 e-mail: chita.office@alsglobal.com сайт: www.als-russia.ru генеральный директор Епифанцев Алексей Александрович (тел. +7-914-470-10-11)	ООО «АЛС Чита-Лаборатория» предоставляет заказчикам выбор аналитических методик определения: — золота, платины и палладия; — многоэлементный (до 35 элементов) анализ (почти полное разложение); — следовых содержаний (литогеохимия, вторичные изменения); — золота и серебра с использованием гравиметрического окончания; — общего, органического и карбонатного углерода; — общей, сульфатной и сульфидной серы; — объемной плотности керновых и бороздовых проб; — железа магнетита и массовой доли оксида железа (II).
 СЖС Восток Лимитед, АО	672014, г. Чита, ул. Малая, д. 5, тел. +7 (3022) 31-46-44, 31-46-28 e-mail: sgs.chita@sgs.com сайт: www.sgs.ru управляющий филиалом в г.Чите Рябенко Сергей Андреевич	Испытательная лаборатория компании SGS в Чите предлагает следующие услуги — аналитическое тестирование руд, геотехнологическое картирование, технологические исследования, оптимизация обогатительных фабрик, экспертиза в угольной сфере. Лаборатория аккредитована в национальной системе Федеральной службой по аккредитации. В своей работе лаборатория использует методики, разработанные с учетом требований Канадской (National Instrument 43-101) и Австралийской (JORC) систем для оценки минеральных ресурсов, а также использует методики ведущих российских институтов. Выдаваемые результаты удовлетворяют требованиям ГКЗ России.
ОБОРУДОВАНИЕ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНОЕ		
ПО ПромСистема, ООО	454018, г. Челябинск, ул. Аргаяшская, 26 тел. +7 (351) 797-38-38, +7 912 772-62-14 e-mail: ropov15@mail.ru, сайт: geolog74.ru Попов Дмитрий Николаевич	Производство оборудования и инструмента для геологоразведочного бурения: ключи КШС, КЦ, КК, КБ; хомуты любого диаметра; элеваторы МЗ-50/80, ЭК, ЭН; сальники СА, ВС; вертлюги; пикобуры и др.
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ		
 Чебоксарский завод «ДСО» Чебоксарский завод «ДСО», ООО	Чувашская Республика, Козловский район, г. Козловка, ул. Ленкина, 53 Почтовый адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Кабельный проезд, 4 тел/факс: (8352) 63-45-82, 44-20-03 e-mail: dso21@bk.ru, ehd77@mail.ru сайт: www.zavod-dso.ru, www.td-vrk.ru директор Пешков Михаил Васильевич	Чебоксарский завод «ДСО» – современное высокотехнологичное предприятие, специализирующееся на производстве оборудования для добычи и подготовки сырья в горнодобывающей промышленности. Наше предприятие успешно и динамично развивается, а выпускаемая продукция конкурентоспособна в своем сегменте рынка. Продукция чебоксарского завода «ДСО» — дробильное, измельчительное, обогатительное, размольное оборудование и комплексы — питатели пластинчатые и вибрационные, ленточные конвейеры, грохоты инерционные (легкие, средние, тяжелые), установки сортировочные, применяемые для получения фракционного щелья путем дробления горных пород, а также для рассева нерудных материалов по фракциям.
 ОАО «ЛМЗ Универсал»	223710, Республика Беларусь, Минская область, г. Солигорск, ул. Заводская, 4, тел.: + (375-0174) 26-99-02, 26-98-01, 26-99-29, сайт: www.lmzuniversal.com, market@lmzuniversal.com, info@lmzuniversal.com	Проектирование, производство и ремонт горно-шахтного, технологического и химического оборудования.
 ТОО «Сандвик Майнинг энд Констракшн Казахстан Лтд» ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»	Республика Казахстан, 050057, г. Алматы, ул. Тимирязева, 42, Бизнес центр, павильон 10, блок С, 7-й этаж, территория КЦДС «Атакент» тел.: +7 (727) 292-70-61, +7 (727) 274-44-39 факс: +7 (727) 274-68-33 сайт: www.sandvik.com генеральный директор Ворожцов Дмитрий Александрович Россия, 119049, г. Москва, 4-й Добрынинский пер., дом 8, офис Д08 тел.: +7 (495) 980-75-56 сайт: www.sandvik.com генеральный директор Ефимов Артем Викторович	Sandvik — это группа высокотехнологичных машиностроительных компаний, занимающая лидирующее положение в мире в производстве инструмента для металлообработки, разработке технологий изготовления новейших материалов, а также оборудования и инструмента для горных работ и строительства. В компаниях, входящих в состав группы, занято более 50 тысяч сотрудников в 130 странах. Годовой объем продаж группы в 2011 году составил более 94 миллиардов шведских крон.
ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО	199155, г. Санкт-Петербург, В. О. Железноводская ул., 11, лит. А тел.: +7 (812) 321-57-05, 326-10-02 факс +7 (812) 327-99-61 e-mail: rivs@rivs.ru, сайт: www.rivs.ru	Разработка и внедрение новых технологий с разработкой, изготовлением и поставкой горно-обогатительного оборудования и средств автоматизации. Модернизация старого технологического оборудования. Сервисное сопровождение.
 «ФЛСмидт Рус», ООО	125047, г. Москва, ул. Бутырский Вал, д. 10, тел.: +7 (495) 660-88-80 сайт: www.flsmidth.com e-mail: info.flsm.moscow@flsmidth.com	FLSmidth — ведущий мировой производитель и поставщик оборудования, технологий и услуг для горно-обогатительной отрасли. В группу компаний FLSmidth входят всемирно известные производители оборудования: ABON, Buffalo, Conveyor Engineering, Технологическая лаборатория Dawson (DML), Decanter, Dorr-Oliver, EIMCO, ESSA, FLSmidth Automation, Fuller-Traylor, KOCH, Knelson, Krebs, Ludowici, Moller, MVT, Pneumapress, RAHCO, Raptor, Shriver, Summit Valley, Technequip, WEMCO и др. Сегодня компания FLSmidth (в России — ООО «ФЛСмидт Рус») предлагает комплексные решения по созданию целых фабрик от единого поставщика.
 МГМ-Групп, ООО	620042, Россия, г. Екатеринбург, ул. Восстания, 91–7 тел/факс: +7 (343) 204-94-74, e-mail: mail@mgm-group.ru, сайт: www.mgm-group.ru ТОО «Футлайн», Усть-Каменогорск, Казахстан, тел/факс +7 (72-32) 49-21-34, сайт: futline.kz директор Кузнецов Максим Юрьевич	«МГМ-Групп» осуществляет комплексное обслуживание обогатительных фабрик: • футеровка рудоразмольных и сырьевых мельниц; • манипуляторы и средства механизации процесса замены футеровки от Russell Mineral Equipment; • износостойкие трубопроводы и соединительные элементы; • технология восстановления и упрочнения приводных валов в местах износа; • широкий спектр футеровочных изделий из полиуретана и резин.
 ПромЭлемент, ООО	г. Челябинск, ул. Жукова, 14, оф. 46 тел.: +7 (351) 225-01-92, 225-01-93 факс: +7 (351) 722-15-93 e-mail: pochta@promelement.ru сайт: http://promelement.ru	Разработка и производство спец. РТИ для различных областей промышленности. Гидроциклоны со сменной резиновой футеровкой и износостойкой резиной. Трубопроводы резиновые, компенсаторы (трубы, патрубки, отводы, тройники, эластичные шарнирные вставки, переходники и коллекторы). Пережимные шланговые задвижки и запасные части к ним. Футеровка рудоспуска, футеровка перегрузочных узлов, футеровка течи бункеров, футеровка скипов. Резиновая футеровка мельниц.

ООО «СИБГЕОРЕСУРС» ОКАЗЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ УСЛУГ:

- Проектирование геологоразведочных работ
- Геологоразведочные работы
- Подготовка геологических материалов к ТЭО
- Подсчет запасов
- Оперативный подсчет запасов
- Подсчет запасов подземных вод
- Создание геологических баз данных
- 3D-моделирование
- Консультационные услуги
- Авторский надзор за выполнением проекта на ГРП
- Комплексная геологическая оценка месторождений

Нам доверяют
сложные проекты



За 7 лет деятельности выполнено более 35 проектов различной сложности. В числе наиболее значимых можно назвать:

ПРОЕКТЫ ПОИСКОВЫХ И ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ:

- Проект на проведение поисковых работ в пределах Айнахургенской угленосной площади ЧАО;
- Проект геологоразведочных работ на участке «Кыргайский Промежуточный»;
- Проект геологоразведочных работ на участке «Кыргайский Новый».

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ТЭО КОНДИЦИЙ:

- Геологические материалы к ТЭО кондиций по участку «Поле шахты «Чертинская-Коксовая»;
- Геологические материалы к ТЭО кондиций по участку «Пермяковский-3»;
- Геологические материалы к ТЭО кондиций по участку «Барзасский-2».

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЧЕТЫ:

- Геологический отчет по участку «Поле шахты «Чертинская-Коксовая» Чертинского каменноугольного месторождения;
- Геологический отчет по участку «Степановский» каменноугольного месторождения Разведчик;
- Геологический отчет по участку «Разрез-Тагарышский» Талдинского каменноугольного месторождения.

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ		
 ЗАО «ИТОМАК»	<p>Юридический адрес: 633011, НСО, г. Бердск, ул. Попова, д. 11, корпус 3 Почтовый адрес: 630060, Новосибирск-60, а/я 91 тел/факс: +7 (383) 325-13-69, 325-02-82, 325-02-87 e-mail: itomak@mail.ru, contact@itomak.ru. сайт: www.itomak.ru</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Обоганительное оборудование для извлечения мелких и тонких классов золота на основе систем гравитационной сепарации; • технологические линии на основе экологически чистых (гравитационных и магнитных) методов обогащения; • передвижные модульные геологоразведочные обоганительные установки с системой подачи, глубокой дезинтеграции и обогащения для золото- и алмазодобывающей отрасли; • комплексное исследование проб и разработка рекомендаций по технологии обогащения сырья, содержащего тонкодисперсные частицы полезных минералов; • проведение исследований в области гравитационных и магнитных методов обогащения; • поставка и запуск комплексов для доводки золотосодержащих концентратов; • лабораторные и геологоразведочные обоганительные установки.
 АО «Торговый Дом «Кварц»	<p>Фактический адрес: 307170, Россия, Курская обл., г. Железногорск, Киевский проспект, д. 1 Почтовый адрес: 307173, Россия, Курская обл., г. Железногорск, ул. Ленина, д. 6а, а/я 5 тел/факс: +7 (47148) 9-11-63, 9-11-66, 9-11-67 e-mail: com@tdquartz.com сайт: www.tdquartz.com</p>	<p>Разработка и изготовление защитных износостойких резиновых и резино-металлических изделий, предназначенных для защиты оборудования, работающего в контакте с потоками горной массы или пульпы: — футеровок для мельниц, скруббер-будар, гидроциклонов и шламовых насосов; — сит для грохотов; — элементов трубопроводного транспорта; — защитных пластин и плит различного назначения.</p> <p>Предлагаемая продукция характеризуется оптимальным соотношением «цена — качество», учитывает индивидуальные особенности оборудования, характеризуется неограниченным диапазоном типоразмеров и включает полный комплекс необходимых сервисных услуг.</p>
 «РИДТЕК», ЗАО	<p>111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, 7 тел. +7 (499) 270-53-03, факс +7 (499) 270-53-43 e-mail: info@ridtec.ru, сайт: www.ridtec.ru</p>	<p>Поставка и внедрение фильтр-прессов, дисковых вакуум-фильтров, керамических вакуум-фильтров, запасных частей к фильтровальному и сушильному оборудованию, фильтровальной ткани, запорной арматуры.</p>
ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЕ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
 ЗАО «Научно-производственная фирма «Термит»	<p>123181, г. Москва, ул. Исаковского, 8-1-154 тел/факс +7 (495) 757-51-20 e-mail: info@termit-service.ru, сайт: www.termit-service.ru директор Чайкин Михаил Петрович</p>	<p>Изготовление и поставка под ключ оборудования для пробирных лабораторий (плавильные печи, установки купелирования и др.). Поставки магнетитовых капелей серии «КАМА» различных типоразмеров. Техническое обслуживание оборудования на весь срок эксплуатации.</p>
 ООО «ВИБРОТЕХНИК»	<p>г. Санкт-Петербург, В. О., Малый пр., д. 62, корп. 2, литер А тел. +7 (812) 468-72-12 e-mail: info@vt-spb.ru сайт: www.vt-spb.ru</p>	<p>Компания «ВИБРОТЕХНИК» основана в 1992 году и является одним из ведущих российских производителей лабораторного оборудования для прободготовки для горно- и золотодобывающей промышленности: — шековые дробилки; — сократительные агрегаты; — истиратели; — анализаторы ситовые; — сита.</p>
 «Си Си Эс Сервис», ООО	<p>121351, РФ, Москва, ул. Ивана Франко, д. 48г, стр. 4 тел. +7 (495) 626-59-43 (многоканальный) факс +7 (495) 564-80-52 сайт: www.ccsservices.ru e-mail: info@ccsservices.ru</p>	<p>Оборудование для анализа химсостава любых геологических образцов. Поставка, обучение, сервис: — портативные рентген-флуоресцентные спектрометры Thermo NITON, быстрый анализ без предварительной прободготовки, картирование. — лабораторные АА, ИСП-ОЭС, ИСМ-МС спектрометры и прободготовка к анализу.</p>
 Analytik Jena AG	<p>101000, Россия, г. Москва, Старосадский пер., 7/10 Тел.: 8 (495) 628-32-62, 8 (495) 624-77-48 сайт: www.analytik-jena.com e-mail: mmukhina@analytik-jena.ru</p>	<p>Analytik Jena AG — немецкий производитель высокоточного аналитического оборудования для проведения физико-химических исследований в научных и производственных лабораториях. Продуктовый портфель компании включает оборудование для спектрального, элементного, молекулярного анализа, а также ИСП-МС.</p>
 «АспапГЕО», ТОО	<p>050035, Республика Казахстан, г. Алматы, микрорайон 10, дом 2 Б e-mail: geophysic@inbox.ru тел./факс: (8-727) 303-39-22</p>	<p>Производит линейку лабораторных и портативных рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных приборов для: — многоэлементного высокочувствительного анализа порошковых проб; — локального анализа сплавов, включая проверку на однородность; — проведение опробования в естественном залегании.</p>
ОБОРУДОВАНИЕ НАСОСНОЕ		
 Веир Минералз (Weir Minerals), ООО	<p>127486, Россия, г. Москва, Коровинское шоссе, 10, строение 2, вход «В» тел. +7 (495) 775-08-52, факс +7 (495) 775-08-53 сайт: www.weirminerals.com</p>	<p>Компания Weir Minerals — мировой лидер в области производства и обслуживания шламового оборудования, такого как насосы, гидроциклоны, задвижки, оборудование для грохочения, резиновые и износостойкие футеровки для горнодобывающей отрасли и промышленности общего назначения.</p>
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
 Майкромайн Рус, ООО	<p>105318, Россия, г. Москва, Семеновская площадь, 1а тел. +7 (495) 665-46-55, факс +7 (495) 665-46-56 генеральный директор Курцев Борис Владиславович</p>	<p>Компания Micromine является одним из мировых лидеров среди разработчиков программного обеспечения для горной промышленности. Наши офисы расположены по всему миру, в том числе в России и в странах СНГ.</p>
 ООО «ДАССО СИСТЕМ ДЖЕОВИЯ РУС»	<p>119991, Россия, г. Москва, 1-й Спасоалиевковский пер., 9, стр. 2 тел/факс +7 (495) 748-20-90, сайт: 3ds.com/GEOVIA генеральный директор Стагурова Ольга Валентиновна</p>	<p>Dassault Systemes GEOVIA (ранее Gemcom Software) — крупнейший в мире разработчик программных продуктов и решений для горнодобывающей отрасли. Мы предлагаем вам инновационные способы оптимизации использования основного актива вашего предприятия — запасов! Мы рядом и готовы помочь вам в решении задач любого уровня!</p>
ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 НПО «Разработка, Изготовление, Внедрение, Сервис», ЗАО	<p>199155, г. Санкт-Петербург, В. О. Железноводская ул., 11, лит. А тел.: 8 (812) 321-57-05, 326-10-02 факс 8 (812) 327-99-61 e-mail: rivs@rivs.ru, сайт: www.rivs.ru</p>	<p>Проектирование, строительство, реконструкция объектов горно-обогатительной отрасли под ключ, с разработкой и внедрением новых технологий обогащения, с изготовлением и поставкой оборудования и средств автоматизации.</p>

ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ		
 Геотехпроект, ООО	620144, г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, 104 тел/факс: +7 (343) 222-72-02, 257-55-18, 257-05-02 e-mail: info@gtp-ural.ru сайт: www.gtp-ural.ru директор Колесников Иван Николаевич	<ul style="list-style-type: none"> — Проекты на производство ГРП — ТЭО кондиций и подсчет запасов — Цифровые модели месторождений — Проектная и рабочая документация на разработку месторождений и строительство: <ul style="list-style-type: none"> • обогатительных фабрик, дробильно-сортировочных комплексов • лабораторий • ремонтно-складского хозяйства, топливозаправочных пунктов и нефтебаз • вахтовых поселков — Выполнение функций заказчика, авторский надзор
 ГЕОЛИТ «Геолит», ООО	117628, г. Москва, ул. Куликовская, дом 12, оф. 524 тел. +7-916-132-60-23 (моб), +7 (495) 713-88-56 e-mail: geolit56@yandex.ru сайт: www.geolproekt.ru генеральный директор Галкин Владимир Глебович	Виды деятельности: <ul style="list-style-type: none"> — разработка ТЭО кондиций; — подсчет запасов россыпных месторождений; — разработка технических проектов на отработку россыпных месторождений; — составление проектов на проведение геологоразведочных работ; — консультационные и экспертные услуги в сфере недропользования.
РАБОТЫ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ		
 БУРОВАЯ КОМПАНИЯ	Красноярский край, Емельяновский район, 660015, п. Солонцы, ул. Северная, 13а тел. +7 (391) 258-48-61, тел./факс 273-71-82 e-mail: kbk_k@bk.ru, сайт: www.burcomp.ru генеральный директор Гусев Виктор Викторович	<ul style="list-style-type: none"> • Геологоразведочные работы • Инженерные изыскания • Буровые работы: бурение скважин — разведочных, поисковых и картировочных — при разведке твердых полезных ископаемых • Бурение гидрогеологических скважин • Устройство буронабивных свай и монолитных ростверков
РАБОТЫ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ		
 «Аэрогеофизическая разведка», ЗАО	г. Новосибирск, Октябрьская магистраль, 4 БЦ «Ланта-центр», оф. 1207 тел/факс +7(383) 344-92-45 сайт: www.aerosurveys.ru, e-mail: info@aerosurveys.ru генеральный директор Тригубович Георгий Михайлович	Разработка геофизического оборудования и математического обеспечения. Выпуск аппаратуры серии «Импульс-Д», «Импульс-авто», «Импульс-ВП», вертолетных аэро-геофизических систем «Импульс-А5». Проведение полевых работ: углеводороды, уголь, полиметаллы, золото, кимберлиты, инженерные изыскания.
СПЕЦТЕХНИКА		
 SCANIA «Скания-Русь», ООО	117485, Россия, г. Москва, ул. Обручева, 30/1, стр. 2 тел. +7 (495) 787-50-00, факс +7 (495) 787-50-02 горячая линия: 8 800 505-55-00 (по России бесплатно) сайт: www.scania.ru генеральный директор Ханс Тарделль ведущий менеджер департамента карьерной техники Лебедев Сергей Львович	Scania входит в тройку крупнейших производителей тяжелого грузового транспорта и автобусов. В России Scania представлена с 1993 года, с 1998 года работает официальный дистрибьютор ООО «Скания-Русь». Компания предлагает грузовые автомобили для магистральных и региональных перевозок; комплектные самосвалы; технику для карьерных работ; спецтехнику и автобусы. В России работает более 35 дилерских станций, в Санкт-Петербурге функционирует завод по производству техники SCANIA — «Скания-Питер».



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
**ПЕРМСКАЯ
 ЯРМАРКА**

РУДНИК

11 - 14 ОКТЯБРЯ 2016

Специализированная выставка современных технологий,
 оборудования и спецтехники для добычи и обогащения руд и
 минералов

Инновационные технологии и оборудование

Россия, Пермь
 бульвар Гагарина, 65
 (+7 342) 262-58-58

ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ УГЛЯ МЕТОДОМ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА «НОВОБАЧАТСКИЙ-2»

ПРИ ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТОД ГЕОЛОГИЧЕСКИХ БЛОКОВ НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ИЛИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПРОЕКЦИЯХ И ЗНАЧИТЕЛЬНО РЕЖЕ МЕТОД ВЕРТИКАЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ. СУТЬ МЕТОДИК ПОДРОБНО ИЗЛОЖЕНА В МНОГОЧИСЛЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ [1, 2].

Авторы: Л. Н. Подлегаева, Н. М. Яркова

В 2014 году камеральной группой ООО «Сибгеоресурс» подготовлен геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля по участку «Новобачатский-2» Краснодарского каменноугольного месторождения.

Участок расположен в зоне интенсивных тектонических дислокаций в полосе надвигового сочленения Кузнецкого прогиба и складчатой зоны Салаира. Тектонический блок, включающий площадь участка «Новобачатский-2», имеет размеры по простиранию (вдоль Салаирского надвига) более 25 км, по ширине — 0,30–0,40 км. Положение между двумя региональными дизъюнктивами предопределило очень сложное тектоническое строение месторождения. На площади участка получили широкое развитие разрывы III и выше порядков (рис. 1) и пликвативная тектоника, еще больше

усложнившая строение участка. Угленосные отложения сматы в острые, с крутыми крыльями складки (рис. 2).

По наблюдениям Л. Ф. Доценко, гл. геолога ООО «Разрез Новобачатский», на участке «Новобачатский 1–3», аналоге участка «Новобачатский-2», имеются пликвативно подобные структуры, которые в действительности являются подворотами пластов в зоне контакта с нарушением. При интерпретации результатов разведочных работ такие подвороты иногда принимаются за непротяженные складки, что при подсчете ведет к увеличению количества запасов угля. По классификации МПР участок «Новобачатский-2» отнесен к 3-й группе сложности геологического строения.

На месторождениях 3-й группы сложности при подсчете запасов применение метода геологических блоков на вертикальных проекциях приводит к значи-

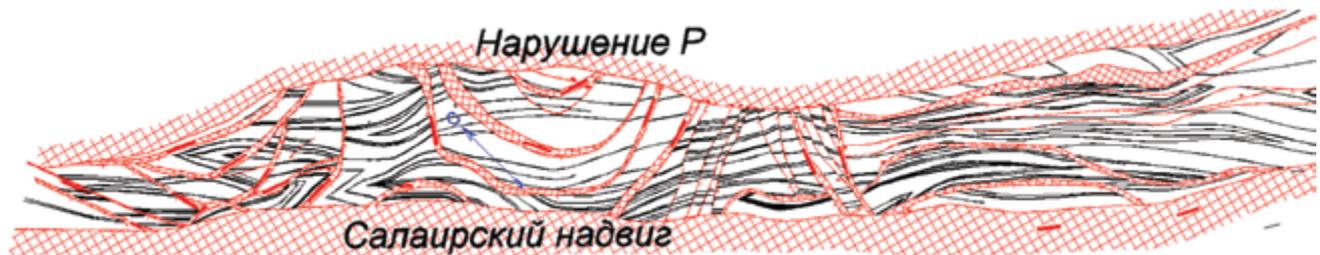
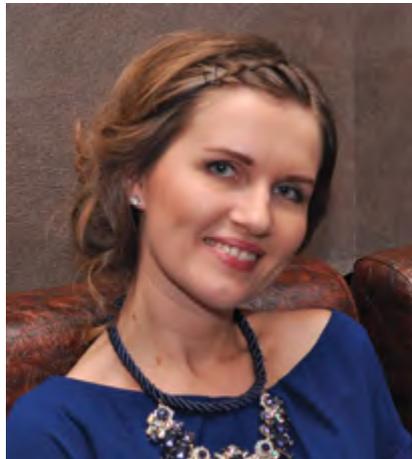
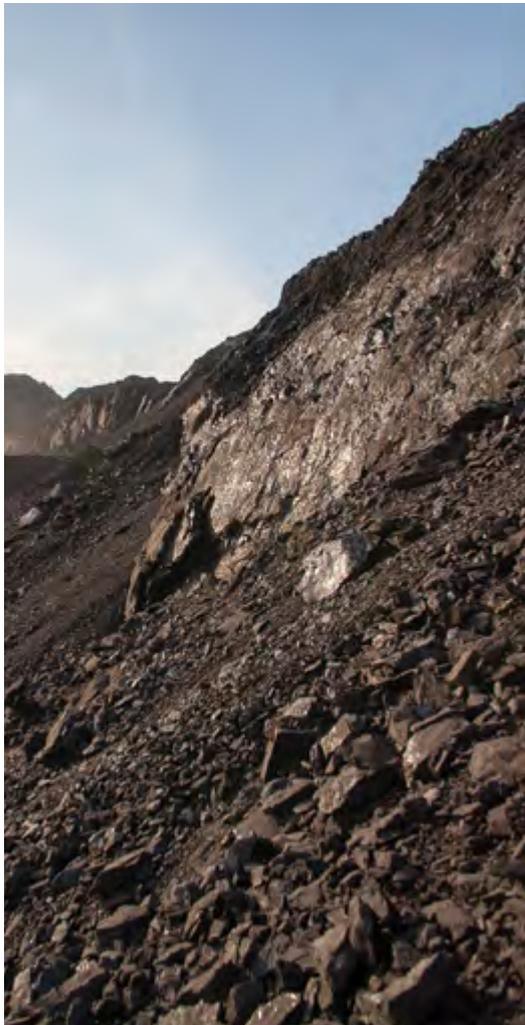


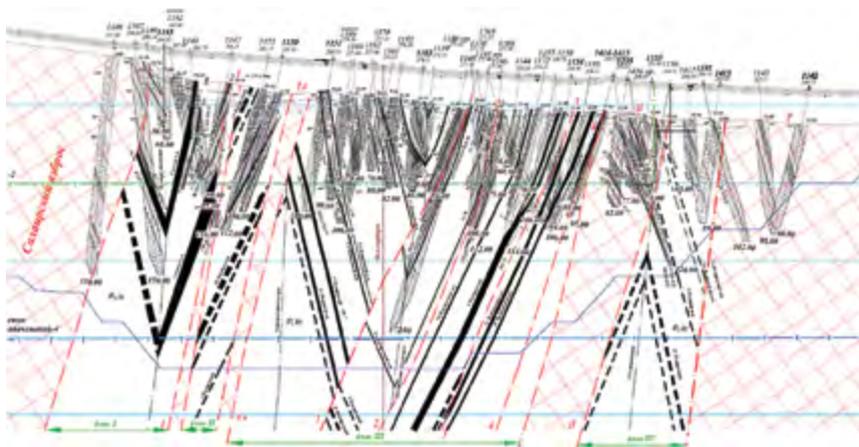
Рис. 1. Карта выходов пластов угля участка «Новобачатский-2» под наносы



| Л. Н. ПОДЛЕГАЕВА



| Н. М. ЯРКОВА



| Рис. 2. Геологический разрез по 108 р. л.

тельной систематической ошибке в определении их количества. По данным С. В. Шаклеина [3], расхождение между утвержденными и фактически добытыми (добыча + потери) запасами может составлять 68 % [2].

Точность подсчета запасов в отдельно взятом блоке при невыдержанных по мощности пластах зависит от количества скважин, участвующих в расчете средней мощности по блоку, размера блока. На сложном построенных месторождениях из-за значительного числа тектонических нарушений размеры отдельных проекций малы, их площади весьма условны, далеко не каждая из проекций пересечена разведочной скважиной, часть из них имеет 1–2 подсечения пласта, из-за невыдержанности пласта подсчетные мощности блоков значительно различаются.

Учитывая вышеизложенное, авторы геологического отчета пришли к выводу, что наиболее предпочтительным методом подсчета запасов угля на сложном месторождении с невыдержанными пластами является метод вертикальных сечений. Данный метод позволяет более полно учитывать сложные геологические особенности строения месторождений, условия залегания пластов и детали тектоники. Применение метода вертикальных сечений также оправдано тем, что еще в процессе разведки данного участка скважины закладывались на более или менее параллельных линиях при достаточно равномерном размещении разведочных линий и выработок на линиях.

Геологический отчет получил положительное заключение государственной экспертизы. Запасы угля в границах участка «Новобачатский-2» утверждены протоколом ТКЗ «Сибнедра» № 1347 от 02.12.2014 в количестве 4 875 тыс. т. 🌐

Список использованной литературы

1. Миронов К. В. Разведка и геолого-промышленная оценка угольных месторождений. М.: Недра, 1979. — 253 с.
2. Рогова Т. Б., Шаклеин С. В., Ярков В. О. Подсчет запасов угольных месторождений. Кемерово: Кузбасский государственный технический университет, 2010. — 137 с.
3. Шаклеин С. В., Никифорова О. П. Подсчет запасов сложнодислоцированных угольных месторождений. Маркшейдерия и недропользование. 2011, № 1, с. 24–30.



г. Кемерово, ул. Тухачевского, 60
тел: (3842) 56-70-64, факс: (3842) 56-70-64
e-mail: office@sibgeoresurs.ru, www.sibgeoresurs.ru



УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

По данным департамента угольной и торфяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации, по объемам угледобычи Россия занимает пятое место в мире после Китая, США, Индии и Австралии. В последние годы Россия вышла на уровень добычи свыше 300 млн т в год.

В недрах России сосредоточена треть мировых достоверных извлекаемых запасов угля (195 млрд т) и пятая часть разведанных запасов. Доля энергетических углей составляет около 80 %.

Извлекаемые запасы на действующих предприятиях составляют почти 18 млрд т, в том числе коксующихся углей — около 4 млрд т, разведанных запасов угля хватит как минимум на 500 лет.

Основные потребители угля на внутреннем рынке — это электростанции и коксохимические заводы. Из угледобывающих регионов самым мощным поставщиком угля является Кузнецкий бассейн (Кузбасс) — здесь добывается 55 % всего российского угля и 83 % углей для коксования.

В результате структурных преобразований в угольной отрасли практически вся добыча и переработка угля осуществляется частными предприятиями.

Редакция журнала «Глобус» пригласила специалистов по углеобогащению к участию. В этой статье вы найдете информацию о большинстве углеобогачительных фабрик России, познакомитесь с технологиями обогащения, применяемыми на фабриках. Мы благодарим компании за активное участие в подготовке материалов.

Предлагаем вашему вниманию информацию об обогатительных фабриках непосредственно от специалистов компаний.

ЮЖНАЯ УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

АО «ЦОФ «ГУКОВСКАЯ»

АО «ЦОФ «Гуковская» расположено в Ростовской области, обогащает угли Донецкого бассейна марки А (преимущественно угли ш/у «Садкинская» с зольностью 35–42 %, с содержанием серы 1,3 % и влажностью до 7 %). Доставка осуществляется железнодорожным транспортом. Фабрика выпускает сортовой уголь: Ак, Ао, Ам, Ас, Аш. Производительность фабрики — до 500 т/ч. На сегодняшний день самая мощная по обогащению антрацитов в Европе.

Рядовой уголь разгружается в роторном вагонопрокидывателе ВРС-93 и направляется в дробильно-сортировочное отделение на грохот ГИТ-51 для классификации по классу 100 мм. Надрешетный класс поступает на щековую дробилку СМ-16Д, дробленый продукт которой совместно с подрешетным продуктом классификационного грохота поступает в аккумулирующие бункера общей емкостью 4 200 т. Из аккумулирующих бункеров уголь направляется на струнные грохота ГСС-41 для классификации на классы +3 мм и -3 мм.

Подрешетный класс поступает в отгрузку сорта Аш, а надрешетный подается на дополнительную классификацию по классу 6 мм. Класс +6 мм направляется на де-

шламаторы ДШ-2, где осуществляется водонасыщение угля, и оттуда уголь поступает на классификацию мокрым способом на грохотах ГИСЛ-42 по зерну 10 мм.

Надрешетный продукт грохотов ГИСЛ-42 (+10 мм) поступает на обогащение в тяжелосредние сепараторы СКВП-20 с получением двух конечных продуктов: концентрата и породы.

Подрешетный продукт дополнительной классификации угля (-6 мм) направляется в багер-элеватор ЭО-10С, где осуществляется водонасыщение угля. С багер-элеватора совместно с подрешетным продуктом ГИСЛ-42 (-10 мм) уголь поступает на дешламацию, после чего на обогащение в тяжелосреднем гидроциклоне ГТ-710 с получением конечных продуктов: концентрата и породы.

Концентрат с тяжелосредних сепараторов и тяжелосредних гидроциклонов на грохотах ГИСЛ-42 и ГИСЛ-62 рассеивается на товарные сорта и направляется в концентратные бункера, откуда происходит отгрузка в вагоны потребителям.

Шламовые воды поступают в отделение сгущения и обезвоживания, где с помощью сгустительных аппаратов: гидроциклонов ГЦ-630, БГЦ-100 х 24, пластинчатого сгу-



ИГОРЬ ВИКТОРОВИЧ ЕРЕМЕЕВ,
директор фабрики АО «ЦОФ «Гуковская»

стителя и сгустительной воронки сгущаются до требуемого значения и обезвоживаются на модифицированных высокочастотных грохотах ГИСМх-2,5 х 1. Шлам с грохотов поступает на дополнительное обезвоживание в центрифуге ЦфШнВ-1,00 и направляется в отгрузку. Слив с отделения сгущения поступает в шламовый бассейн, откуда насосами подается в здание комплекса осветления оборотной воды. Таким образом, на фабрике используется замкнутая водно-шламовая схема.

Все оборудование, используемое на фабрике, отечественного производства. Фабрика имеет уникальные технологические разработки своих специалистов по многим производственным процессам, что позволяет выпускать продукцию, удовлетворяющую всем требованиям заказчика.

Вся продукция, отгружаемая потребителям, проходит контроль качества. Отбор производится при погрузке с ленточных конвейеров пробоотборниками ПМ-1,2. Качество продукции определяется специализированной компанией АО «СЖС Восток Лимитед».

Высокозольные шламы (A^d -55 %) складываются на промплощадке и отгружаются потребителям по мере поступления заявок.

На фабрике проводятся общепринятые природоохранные мероприятия: недопущение возгорания породного отвала, утилизация отходов и т. д. Кроме того, постоянно совершенствуется технология в плане снижения потери горючей массы с отходами. 🌐

ГРУППА КОМПАНИЙ «РУССКИЙ УГОЛЬ» РАЗРЕЗ СТЕПНОЙ

Фабрика обогащает уголь Черногорского месторождения разреза Степной (Республика Хакасия) марки Д фракции 0–300 мм (рядовой) с зольностью на сухой основе до 22,5 % и общей влажностью на рабочей основе до 15 %. Он доставляется с карьера на фабрику карьерными самосвалами БелАЗ.

Фабрика выпускает следующие сортамарки:

— концентрат марки ДПК фракции 50–200 мм с зольностью на сухой основе 8,1–9,1 % и общей влажностью на рабочей основе до 15,6 %, низшая калорийность на рабочей основе — 5 500 ккал/кг;

— концентрат марки ДОМ фракции 13–50 мм с зольностью на сухой основе 8,1–9,1 % и общей влажностью на рабочей основе до 16 %, низшая калорийность на рабочей основе — 5 500 ккал/кг;

— отсев марки ДСШ фракции 0–13 мм с зольностью на сухой основе 19–21 % и общей влажностью на рабочей основе до 15 %, низшая калорийность на рабочей основе — 4 800 ккал/кг.

В 2015 году на фабрике переработано 3,3 млн т угля. В 2016 году планируемый объем обогащения — 3,3 млн т, но мы будем стремиться увеличить объемы обогащения до 3,5 млн т. В этом году будет готов проект реконструкции обогатительной фабрики. Мощность предприятия по переработке после его реализации в 2017 году увеличится до 5 млн т угля в год.

Обогатительная фабрика была введена в эксплуатацию в 2011 году. Тогда на ней работало 50 человек. Сейчас в штате предприятия более 90 человек. Особенностью фабрики является высокая технологичность при низких производственных издержках. Дробление рядового угля происходит на щековой дробилке до класса 0–200 мм. После рассортировки на инерционных грохотах получается два продукта — отсев фракции 0–13 мм и класс 13–200 мм, который обогащается в отсадочной машине ВАТАС. После обогащения концентрат сортируется на товарные классы на инерционном грохоте.

На фабрике используется замкнутая водно-шламовая схема. При этом вода никуда не сбрасывается и работает в замкнутом цикле. На мой взгляд, эта технология максимально экономична и позволяет сводить к минимуму затраты на содержание фабрики, не увеличивая себестоимость продукции и не нанося вреда окружающей среде. Наша компания всегда ориентируется на максимальную экологичность производства.

Соотношение импортного и отечественного оборудования на фабрике — 50:50. Отечественное оборудование применяется для транспортировки, дробления и грохочения. Обогащение и обесшламливание происходит на импортном оборудовании. В производстве задействованы отсадочная машина ВАТАС, технологические насосы VARMAN, фильтр-пресс ANDRITZ, центрифуги ТЕМА.

На предприятии работает отдел технического контроля и углехимическая лаборатория, которая регулярно проводит анализы качества поступающего угля и отгружаемой угольной продукции. Параллельно при отгрузке угля на экспорт контроль качества осуществляет независимая компания SGS.



ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ РЫКОВ,

директор по переработке и обогащению угля разреза Степной (входит в группу компаний «Русский уголь»)

Высокозольные шламы утилизируются вместе с породой. Их везут на внутренние отвалы разреза, где в дальнейшем происходит рекультивация и восстановление земель с последующей сдачей этих земель для сельскохозяйственных нужд.

В планах компании — модернизация производства для сокращения объемов выбросов угольной пыли. Ежегодно разрез Степной проводит горно-экологический мониторинг, включающий контроль качества атмосферного воздуха и воды, отслеживание качества почвогрунтов, исследования радиационной безопасности углей, пород и отходов и ряд других мер.

На предприятии работает система промышленной безопасности и охраны труда, которая поднадзорна Горнотехнической инспекции и Государственной инспекции по охране труда. Разработан план ликвидации аварий, утверждаемый органами ВГСЧ. Также на фабрике существует добровольная вспомогательная горноспасательная команда (ВГК) на случай аварии. Важное место в структуре организации занимает отдел охраны труда и промышленной безопасности, в задачи которого входят мониторинг соблюдения норм безопасности на производстве, предотвращение потенциально опасных действий персонала и недопущение аварийных ситуаций. На фабрике установлена автоматическая пожарная сигнализация, ведется видеонаблюдение опасных производственных мест. 🌐

СУЭК ОФ «ТУГНУЙСКАЯ»

Сырьем для переработки на фабрике служит уголь Олонь-Шибирского месторождения, добываемый АО «Разрез Тугнуйский». Уголь Олонь-Шибирского месторождения имеет следующие характеристики:

Пласт, №	Ср. долевое участие в переработке, %	Зольность, %		Влажность, %		Теплота сгорания, ккал/кг	
		средняя	предельная	средняя	предельная	средняя	предельная
6/8	14,5	30,0	50,4	9,9	15,0	4 497,0	3087,0
18	85,5	25,9	45,0	10,3	17,2	4 709,0	3409,0

Среднее содержание серы не превышает 0,5 %.

Также со 2-го квартала 2016 года планируется поступление углей с Никольского месторождения ориентировочно в объеме 1 200 тыс. тн. в 2016 году с последующим увеличением объемов угля в последующих периодах. Угли Никольского месторождения относятся к марке Д и по своим качественным характеристикам не уступают углям Олонь-Шибирского месторождения.

Тугнуйская обогатительная фабрика — действующее предприятие, эксплуатирующееся с 2009 года. Первоначальная проектная мощность предприятия — 750 тонн в час по переработке рядового угля. Фабрика была спроектирована по технологии компании Segman.

Для увеличения производительности ОФ по переработке рядового угля и выпуска товарной продукции ОАО «Сибниинуголобогащение» (при непосредственном участии специалистов фабрики) в 2011–2013 годах был разработан и внедрен проект «Увеличение мощности ОФ «Тугнуйская» до 1 500 тонн в час». В данном проекте были применены следующие решения:

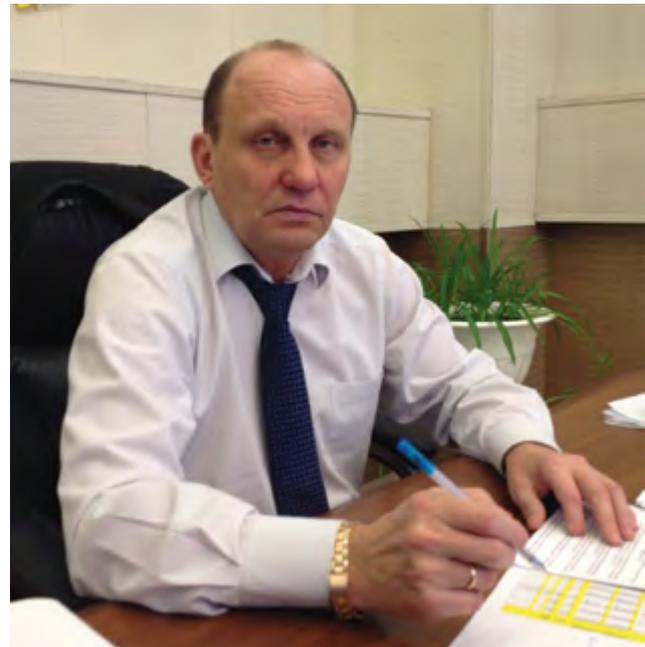
- строительство дробильно-сортировочного комплекса, который позволил принимать негабаритные куски угля и породы размером до 500 x 500 мм и производить частичный отсев кл. 0–13 мм с получением товарной продукции — сорта ДСШ (0–13);

- замена грохотов Conn weld 10 x 20f на более производительные грохота Shenck SLD 3073W B;

- установка дополнительного оборудования, в частности на обезвоживании концентрата (центрифуги H-900, Decanter 44 x 132), для обогащения угля класса 2–13 мм (гидроциклон Krebs D40B), на осветлении оборотной воды и обезвоживании кека была внедрена автоматическая установка по приготвлению и дозированию флокулянтов производства «Дакт Инжиниринг»;
- модернизация конвейерного транспорта ОФ.

В настоящее время проектная мощность ОФ по переработке составляет 1 500 тонн в час. Так, мощность по переработке рядового угля в 2009 году составила 1 313 тыс. тонн в год. В 2015 году годовая производительность ОФ достигла 10 308 тыс. тонн.

Рядовой уголь с разреза со средними качественными показателями, упомянутыми ранее, перемещается ав-



ВЛАДИМИР СТЕПАНОВИЧ ДОБРЯН,

первый заместитель генерального директора по обогащению угля ООО «Тугнуйская обогатительная фабрика»

тосамосвалами (TEREX TR 100, БелАЗ-75131) и разгружается на приемный бункер ОФ. Далее пластинчатым питателем ПП 1-24-120Б подается на грохот ГИТ-71М предварительного грохочения, где класс +150 мм подается на щековую дробилку IRON GIANT 50 x 60. Дробленый продукт с дробилки и подрешетный продукт грохота подаются ленточным конвейером на вибрационный грохот Shenck SLD 3073W. На данном грохоте происходит отсев продукта ДСШ кл. 0–13 мм. Отсев транспортируется ленточным конвейером на склад готового угля и затем отгружается в вагоны со следующими показателями:

Марка угля	Класс крупности, мм	Зольность, %		Влажность, %		Теплота сгорания, ккал/кг	
		средняя	предельная	средняя	предельная	средняя	предельная
ДСШ	0-13	23,0	26,5	7,2	11,0	5 142,0	4 847,0

Далее машинный класс 0–150 мм подается в главный корпус ОФ. Предварительная классификация и дещламация происходит на грохоте Shenck SLD 3073W. Далее классифицированный уголь подается на обогащение:

- класс 13–150 мм — в тяжелосреднем сепараторе PETERS W14F54;

- класс 2–13 мм — в тяжелосредних циклонах KREBS D40B;

- класс 0,045–2 мм — в спиральных трехзаходных сепараторах GPX 3/8.

Максимальная глубина обогащения ОФ — 0,045 мм.

Контроль плотности магнетитовой суспензии, подаваемой для обогащения угля, производится с помощью

радиоизотопных плотномеров LB-444, которые отслеживают плотность в режиме онлайн.

Отмыв и обезвоживание продуктов обогащения происходит на следующем оборудовании:

— концентрат на грохотах Shenck SLD 3061W на виброизоляционной раме;

— порода на грохоте Shenck SLK 2461.

Конечное обезвоживание концентрата перед подачей на склад готовой продукции ($V = 35$ тыс. тн.) производится на центрифугах WL-1400, H-900, Decanter 44 x 132. Также концентрат крупностью +50 мм подается на дробление до класса 0–50 мм в дробилку ДШЗ-500. В итоге ОФ выпускает концентрат со следующими характеристиками:

Марка угля	Класс крупности, мм	Зольность, %		Влажность, %		Теплота сгорания, ккал/кг	
		средняя	предельная	средняя	предельная	средняя	предельная
ДОМСШ	0–50	14,0	16,0	9,6	11,0	5 679	5 500

На фабрике используется замкнутая водно-шламовая система ОФ, вследствие чего вся оборотная вода для осветления подается на радиальный сгуститель Westech D-30 м. Сгущенный продукт радиального сгустителя для обезвоживания подается на ленточные фильтр-прессы Phoenix-3.00С и ФПП-3 000. Подача флокулянтов на радиальный сгуститель и фильтр-прессы осуществляется автоматической системой производства ЗАО «Дакт Инжиниринг».

Также для увеличения выпуска концентрата и, соответственно, поставок высококачественного угля потре-

бителям в настоящее время разрабатывается проект «Увеличение производственной мощности ОФ «Тугнуйская» до 2 000 тонн в час». В данном проекте будет решена задача по обогащению кл. 0–13 (25) мм (который в настоящее время выпускается в необогащенном виде). Обогащение будет происходить:

— класс 1–13 (25) мм в тяжелосредних циклонах;

— класс 0,5–1 мм на спиральных сепараторах и гидросайзерах.

Контроль качества входящего сырья и продуктов обогащения определяется силами собственного отдела технического контроля и химической лаборатории. Также для отслеживания качества входящего сырья и отсева ДСШ (0–13 мм) в режиме онлайн установлены конвейерные золомеры MACON-21. В перспективе для отслеживания качества всех продуктов обогащения планируется установка конвейерных золомеров MACON-21.

Обезвоженный продукт фильтр-прессов складировать на промплощадке ОФ, а затем автотранспортом вывозится в специальное место складирования, расположенное на территории Тугнуйского разреза.

В плане природоохранных мероприятий, запланированных в 2016 году, один из важных пунктов — реконструкция ливневых стоков и очистных сооружений ливневых сточных вод от нефтепродуктов.

Для безопасности ведения технологического процесса, а также для контроля промплощадки ОФ в режиме онлайн на предприятии действует система видеонаблюдения. Данная система передает изображение на мониторы, расположенные в операторской ОФ и службы охраны. 🌐

СУЭК ОФ ШАХТЫ «ИМЕНИ С.М. КИРОВА»



АНТОН ВАСИЛЬЕВИЧ ГОРБАЧЕВ,
начальник ОФ шахты
«Имени С.М. Кирова» АО «СУЭК-Кузбасс»

На обогатительной фабрике шахты «Имени С.М. Кирова АО «СУЭК-Кузбасс» существует две секции обогащения, объединенные общей замкнутой водно-шламовой схемой. Первая секция была построена в 1954 году с производительностью 1 500 тыс. тн. в год, с учетом прошедших реконструкций текущая производительность составляет 3 500 тыс. тн. в год. Строительство второй секции обогащения завершилось в 2012 году с проектной производительностью 4 800 тыс. тн. в год.

На секции «1» перерабатывается привозной уголь, добываемый на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс»: шахтах «Имени 7 Ноября», «Полысаевская», «Комсомолец»,

«Имени А.Д. Рубана» механизированными методами подземной разработки. Привозной рядовой уголь завозится на склад автотранспортом. Со склада рядовой уголь поступает в секцию «1» на обогащение.

Источником поступления сырья обогатительной фабрики секции «2» являются угли марки Г, добываемые на шахте им. С.М. Кирова. Горную массу шахта выдает ленточным конвейером по наклонному стволу на сортировку на грохот. На сортировке от горной массы на барабанной дробилке отделяется порода с размерами кусков больше 100 мм. Отделенная порода вывозится автомашинами в отвал. Рядовой уголь класса 0–100 мм конвейером подается на склад.



ТОНКОЕ ГРОХОЧЕНИЕ

Тонкое грохочение — одна из самых эффективных технологий обогащения. Классификация частиц по геометрическому размеру с применением "тонких" грохотов дает эффективность до 98%. Размер ячейки сита от 45µ.



144006, Россия, Московская область
г. Электросталь, ул. Северная, д. 5
+7 (495) 580 78 02
+7 (495) 580 78 03
info@thrane.ru
www.thrane.ru



ПАСТОВОЕ СГУЩЕНИЕ ХВОСТОВ

Пастовое сгущение WestTech — это технология будущего для различных отраслей горной промышленности. Она исключает необходимость возведения дамб, повышает извлечение воды из хвостов, снижает экологическую нагрузку. Полученный продукт может использоваться для обратной закладки горных выработок.



СЕПАРАЦИЯ НА ОСНОВЕ СЕНСОРОВ

Различные типы сенсоров распознают полезные компоненты с такой высокой точностью, какую на сегодняшний день не может предоставить ни один другой производитель. Крупность питания 300-3 мм. Производительность до 300 т/ч. на одном сепараторе.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ НА СЕКЦИИ «1»

На обогатительной фабрике принята следующая технологическая схема обогащения:

- метод обогащения — гравитационный;
- класс — 0–100 (200) мм — неклассифицированная гидравлическая отсадка;
- глубина обогащения — 0,0 мм.

Рядовой уголь класса со склада подается на фабрику конвейерным транспортом в главный корпус и обогащается в отсадочной машине ОМ-318. Полученный концентрат обезвоживается на грохотах ГИСЛ и разделяется на классы 13–100 мм, 1–13 мм и подрешетный класс 0–1 мм.

Класс более 13 мм разгружается на сборный ленточный конвейер концентрата и поступает на склад; класс

1–13 мм подается для обезвоживания в центрифуги Н-900, откуда после обезвоживания также разгружается на сборный ленточный конвейер концентрата.

Полученные отходы из отсадочной машины выдаются тремя обезвоживающими элеваторами ЭО-6С на грохот ГИСЛ-62. С грохота крупные отходы поступают на ленточный конвейер, который распределяет их по трем бункерам общей емкостью 270 тонн.

Подрешетная вода грохотов, фугат центрифуг и вся шламовая вода поступают в зумпф питания первой стадии классификации. Таким образом, в зумпф питания первой стадии классификации направляется весь шлам крупностью 0–1 мм, поступающий с рядовым углем и образующийся в процессах обогащения за счет измельчаемости угля и размокания части породы.

Из зумпфа шлам подается насосом в блок классификационных гидроциклонов Ø 360 мм для разделения по крупности 0,15 мм и сгущения класса +0,15 мм для дальнейшего обогащения на спиральных сепараторах.

Пески гидроциклонов крупностью +0,15 мм поступают для обогащения в блок спиральных сепараторов, где разделяются на два продукта: концентрат и отходы. Отходы спиральных сепараторов направляются для обезвоживания на высокочастотный грохот и затем в породный бункер. Концентрат спиральных сепараторов проходит двухстадийное обезвоживание: сначала на грохотах ГИСЛ-62, затем на фильтрующих

Номенклатура перерабатываемой продукции

Наименование сырья	Объем переработки, тыс. т/год	Крупность, мм	Зольность, %	Влага, %
Рядовой уголь ш. им. Кирова (Г)	4 800	0–100	28–40	6–8
Рядовой уголь ш. «Полысаевская» (Г)	3 500	0–200	28–35	6–7
Рядовой уголь ш. им. 7 Ноября (Г)		0–100	18–27	6–7,5
Уголь ш. им. 7 Ноября (ГПКО)		25–200	35–45	4

Номенклатура выпускаемой товарной продукции

Наименование продукции	Зольность, %	Влага, %
Концентрат 0–100 (200) мм	7–10	9



центрифугах Н-900. Осадок центрифуг разгружается на сборный ленточный конвейер концентрата и далее направляется на склад концентрата, а фугат и подрешетная вода дуговых сит поступают в зумпф питания первой стадии классификации. Слив гидроциклонов крупностью $-0,15$ мм поступает в зумпф питания второй стадии классификации. Из зумпфа часть шламовой воды насосом подается на отсадку и используется в качестве транспортной воды, часть насосом подается в блок классификационных гидроциклонов $\varnothing 150$ мм для разделения по крупности $0,05$ мм. Сливы гидроциклонов поступают в радиальный сгуститель $\varnothing 25$ м для регенерации оборотной воды и сгущения листового шлама. После регенерации оборотная вода возвращается на первую секцию фабрики в бак оборотной воды, откуда подается в отсадочную машину в качестве подрешетной воды. Пески гидроциклонов направляются в осадительно-фильтрующую центрифугу «Декантер» и затем сборный конвейер концентрата.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ НА СЕКЦИИ «2»

На обогатительной фабрике принята следующая технологическая схема обогащения:

- метод обогащения — гравитационный;
- класс — $0-100$ мм — неклассифицированная гидравлическая отсадка;
- глубина обогащения — $0,0$ мм.

С существующего склада шахты им. С. М. Кирова рядовой уголь системой ленточных конвейеров транспортируется в главный корпус. Обогащение рядового угля класса $0-100$ мм осуществляется в отсадочной машине «Батак» с получением двух продуктов — концентрата и отходов. Полученный концентрат предварительно обезвоживается на сите сброса, затем поступает на классификацию и обезвоживание на грохота Табор. Класс $25-100$ мм разгружается на ленточный конвейер, класс $1-25$ мм разгружается в вибрационные центрифуги WL1400

для дополнительного обезвоживания и затем также разгружается на ленточный конвейер, после чего транспортируется на существующий открытый склад концентрата.

Полученные отходы отсадочной машины ковшовыми элеваторами предварительно обезвоживаются и перегружаются на грохот ГИСТ-72 для дополнительного обезвоживания и перегружаются на конвейер, которым транспортируются в породный бункер с последующей отгрузкой в автотранспорт.

Классификация мелкого угля и шлама предусмотрена в гидроциклонах в две стадии.

Первая стадия классификации (класс $0-2$ мм) в гидроциклонах, по граничному зерну $0,1$ ($0,15$ мм).

Подрешетный продукт (шламовая вода) грохотов концентрата,

фугат центрифуг поступает в зумпф питания гидроциклонов первой стадии, откуда насосами Warman подается на классификацию в четыре блока гидроциклонов 360 мм. Пески гидроциклонов поступают на четыре блока спиральных сепараторов для обогащения мелкого угля. Полученный концентрат спиральных сепараторов после предварительного обезвоживания на дуговых ситах поступает для дополнительного обезвоживания в шнековые центрифуги Н-900. Обезвоженный концентрат из центрифуг разгружается на ленточный конвейер и затем поступает на сборный конвейер концентрата и транспортируется на существующий открытый склад концентрата. Обезвоживание отходов предусматривается на высокочастотных грохотах с последующей транспортировкой в породный бункер.

Вторая стадия классификации — слив гидроциклонов первой стадии и фугаты центрифуг подаются в гидроциклоны $\varnothing 150$ мм, классификация по граничному зерну $0,075$ мм. Обезвоживание песков классификации второй стадии предусмотрено в осадительно-фильтрующих центрифугах Dekanter. Обезвоженный продукт разгружается на сборный конвейер концентрата и транспортируется на существующий открытый склад концентрата.

Слив гидроциклонов второй стадии направляется на сгущение и осветление в радиальные сгустители. Слив радиальных сгустителей направляется в оборот технологической схемы.

Осадок радиальных сгустителей подается на обезвоживание в фильтр-прессовое отделение. На ленточных фильтр-прессах ФПП-3000 Мч осадок радиальных сгустителей обезвоживается и разгружается в автотранспорт.

Водно-шламовая схема замкнутая. Подпитка технологической водно-шламовой схемы предусмотрена от существующих резервуаров технологического запаса воды шахты им. С.М. Кирова.

На шахте имеется отдел технического контроля, в котором производится мониторинг качества добы-

Новый насос Warman® MDC для самых тяжелых условий эксплуатации при обогащении угля



Серия насосов Warman® MDC

Принципиально новый насос Warman® компании Weir Minerals спроектирован для самых тяжелых условий эксплуатации с учетом высоких требований наших заказчиков к производительности оборудования.

WEIR

Minerals

ООО «Веир Минералз РФ3»
Россия, 127083, г. Москва
Ул. 8 Марта, д. 1, стр. 12
+7 (495) 775 08 52
sales.ru@weirminerals.com
www.global.weir

ваемого и перерабатываемого угля (зольность, влажность и ситовый состав), все остальные показатели исследуются в Центральной углехимической лаборатории.

В соответствии с режимами ведения технологических процессов в здании II секции обогащения устанавливаются оборудование и приборы для опробования и контроля количества и качества перерабатываемого угля. Отбор проб производится в установленных местах механизированным способом.

В результате строительства секции «2» ОФ произошло замыкание водно-шламовой схемы, и сброс шламов в отстойники полностью прекратился. В данный момент шлам, находящийся в отстойниках, используется для энергетических целей (поступает на Беловскую ГРЭС), а также отправляется на повторную переработку на фабрику в шихте с рядовым углем.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Автоматический газовый контроль и защита

На обогатительной фабрике произведена установка датчиков метана в тоннеле в месте подачи угля на конвейер и в камере перегрузки рядового угля.

В местах возможного скопления газа устанавливаются звуковые и световые сигнализаторы превышения пороговых значений концентраций контролируемых газов. Подача звуковых и световых сигналов производится при достижении 90 % предельной концентрации контролируемых газов. Информация об аварийных значениях контролируемых параметров или отказе элементов системы АГК сопровождается звуковым и световым сигналом у оператора АГК и отображается у него на мониторе.

Промышленное телевидение

Для видеоконтроля за основными технологическими процессами со стороны главного диспетчера ОФ, размещаемого в АБК, произведена установка передающих телевизионных камер в зданиях:

- здание второй секции обогащения — 5 шт.;
- здание радиальных сгустителей — 3 шт.

Система пожарной безопасности включает в себя: мероприятия по предотвращению пожара:

- применение для отделок и облицовок конструкций негорючих веществ и материалов, материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени по поверхности, дымобразующей способности и токсичности;
- применение электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и взрывоопасной зоны,



категории и группе взрывоопасной смеси согласно требованиям ГОСТ 12.1.011* и ПУЭ;

- применение быстродействующих средств защитного отключения конвейеров;
- заземление электроустановок согласно требованиям «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», «Инструкции установок угольных шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик»;
- удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций взрывопожароопасных отложений пыли;

комплексные мероприятия, обеспечивающие противопожарную защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий:

- применение основных строительных конструкций зданий и сооружений ОФ с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степеням огнестойкости и классам конструктивной пожарной опасности;
- ограничение пожарной опасности внутренней отделки зданий и сооружений ОФ;
- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство системы обнаружения пожара (пожарной сигнализации);

- применение установок водяного пожаротушения для обеспечения локализации и ликвидации пожара в начальной стадии;

- применение огнезащиты для повышения пределов огнестойкости несущих строительных конструкций;

- применение первичных средств пожаротушения;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания. 🌐

СУЭК ОФ «КОМСОМОЛЕЦ»

Сырьем для фабрики являются угли марки Г, добываемые с угольного пласта Бреевский АО «СУЭК-Кузбасс» шахты «Комсомолец» механизированным методом подземной разработки. Доставка горной массы в здание углеподготовки осуществляется скиповым подъемником в приемный бункер. Крупность рядового угля — 0–200 мм при его зольности 28,1–32,3 % и влаге 7,5–10 %. Товарная продукция обогатительной фабрики — концентрат марки Г крупностью 0–100 мм с зольностью 9,0 % и содержанием влаги 9,5 %, предназначенный для энергетических целей, со 100 % экспортной поставкой.

Проектная производительность обогатительной фабрики по перерабатываемому сырью составляет 400 тн./ч. Метод обогащения — гравитационный, в отсадочной машине. Глубина обогащения — 0 мм. На фабрике замкнутая водно-шламовая схема, без использования наружных шламовых отстойников.

В 2014 году было проведено техническое перевооружение обогатительной фабрики ш. «Комсомолец» с целью:

- повышения эффективности процессов обогащения угля и увеличения выпуска концентрата;
- прекращения выпуска промпродукта;
- замены устаревшего оборудования;
- замыкания водно-шламовой схемы внутри ОФ, без использования существующих наружных шламовых отстойников.

Технологическая схема обогащения предусматривает следующие этапы:

- классификация и дробление горной массы по классу 100 мм;
- обогащение рядового угля класса 2–100 мм в отсадочной машине с выделением двух продуктов: концентрата и отходов;
- дешламинация продуктов обогащения по классам: 2,0 мм — для концентрата, 0,25 мм — для отходов;
- классификация класса 0–2 мм в гидроциклонах первой стадии по граничному зерну 0,2 мм и обогаще-



АНДРЕЙ ДМИТРИЕВИЧ СТАДНИК,
директор ОФ «Комсомолец»
АО «СУЭК-Кузбасс»

ние стуженного продукта в спиральных сепараторах с выделением двух продуктов обогащения — концентрата и отходов и классификация слива в гидроциклонах второй стадии с обезвоживанием песков классификации в осадительно-фильтрующей центрифуге;

- обезвоживание концентрата класса 0,2–2 мм на дуговых ситах и фильтрующих центрифугах с фактором разделения не менее 250 г;

- обезвоживание отходов на высокочастотном грохоте;

- классификация слива класса 0,2–2 мм в гидроциклонах и обез-

воживание песков классификации на высокочастотных грохотах и в осадительно-фильтрующей центрифуге;

- осветление и стужение слива гидроциклонов второй стадии (класс 0,075–0 мм) в радиальном стустителе, с последующим фильтрованием стуженного продукта и выделением кека в товарную продукцию;

- погрузка концентрата в железнодорожные вагоны в существующем пункте погрузки по двум погрузочным путям.

Техническое оснащение

В процессе дробления используется дробилка ДДЗ-6, грохочения — используется грохот ГИСЛ-62. При обезвоживании также используются грохот ГИСЛ-62 и центрифуги Н-900, ФВШ-1,00с, SVS1 100*2 600. При фильтрации используется фильтр-пресс PHOENIX WX-3.0. Насосный парк в основном состоит из насосов WARMAN.

В соответствии с режимами ведения технологических процессов на обогатительной фабрике организован контроль качества угольного сырья (рядовых углей), поступающего на предприятие, продуктов обогащения (концентрата и отходов) и товарной продукции, отгружаемой потребителям.

Контроль качества обогащения происходит как механизированным, так и ручным способом. Для механизированного отбора проб используются ковшовые пробонаборники и машины МПЛ-150. Далее пробы поступают в Центральную углехимическую лабораторию (ООО «ЦУХЛ»).

На предприятии установлен пылегазовый режим и осуществляется проект комплексного обеспыливания, составленный и утвержденный в установленном порядке техническими службами предприятия.

Мероприятиями пылегазового режима предусматривается контроль концентрации угольной пыли, оксида углерода и метана с помощью стационарных или переносных приборов.

Контроль метана на фабрике фиксируется газоанализаторами «Метан». При содержании метана в воздухе 1 % и более все работы прекращаются и принимаются необходимые меры по немедленному проветриванию загазованного участка за счет аварийной вентиляции.

Газоанализаторы метана устанавливаются в надбункерных и подбункерных помещениях здания углеподготовки и здания углепогрузочных бункеров, подземных сооружений угольных складов рядового угля, концентрата.

Содержание метана контролируется не реже одного раза в смену.

Контроль концентрации угольной пыли предусматривается во всех помещениях и галереях комплекса углеподготовки, в подземных помещениях склада рядового угля и концентрата. Для определения концентраций пыли в воздухе рабочей зоны применяют индивидуальные дозиметры ПКА.

Во всех помещениях производственных корпусов действует приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

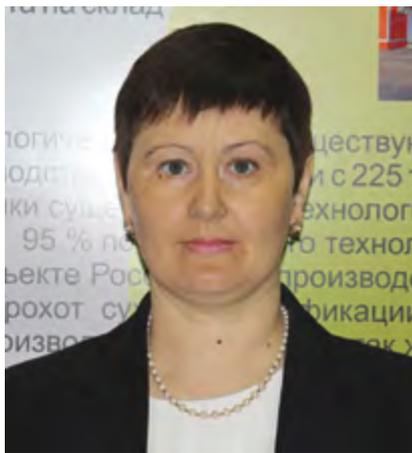
Для борьбы с пылевыведениями в корпусах ОФ предусмотрены следующие мероприятия:

- оснащение технологического и транспортного оборудования пылезащитными укрытиями;
- вытяжная вентиляция и аспирация.

В соответствии с п. 26 ПБ 05-580-03 ОФ имеет план ликвидации аварий, разработанный инженерно-техническими работниками.

В плане предусмотрены мероприятия по спасению людей, ликвидации аварий. 🌐

СУЭК ОФ ШАХТЫ «ТАЛДИНСКАЯ- ЗАПАДНАЯ-1»



ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА КОРНИЛОВА,
директор ОФ шахты «Талдинская-
Западная-1» АО «СУЭК-Кузбасс»

На ПЕ ОФ шахты «Талдинская-Западная-1» в качестве сырьевой базы приняты промышленные запасы углей марки Д, ДГ класса 0-200 мм, 50-200 мм шахт «Талдинская-Западная-1», «Талдинская-Западная-2», «Котинская», «Имени В.Д. Ялевского» и разрезов «Камышанский», «Заречный». Зольность рядовых углей на сухое состояние: средняя — 20 %, предельная — 32,2 %. Влага общая рабочего топлива: средняя — 8 %, предельная — 10 %. Выход летучих веществ составляет 39,5 %, толщина пластического слоя — 8 мм, индекс Рога — 18 ед., индекс свободного вспучивания — 1 ед., высшая теплота сгорания равна 32,96 МДж/кг (7 873 ккал/кг). Рядовой уголь автотранспортом доставляется на открытый склад емкостью 20 500 тонн. Со склада рядовой уголь колесным погрузчиком подается в приемную яму. Технологической схемой предусмотрено получение концентрата 60 — 130 мм, 1 — 60 мм и отсева 0 — 6 мм.

Часовая производительность обогатительной фабрики — 450 тн./ч по перерабатываемому сырью, годовая производительность составляет 2 700 тыс. тн.

В качестве методов обогащения угля приняты обогащение в тяжелых средах.

Технология ОФ предусматривает:

- предварительную классификацию на грохоте ГИТ-51М;
- дробление угля крупностью более 130 мм и удаление породы в дробилке-грохоте барабанной ДГБ-28М;
- выделение отсева класса 0 — 6 мм на грохоте сухой классификации;
- обогащение класса 13 — 130 мм в тяжелосредном колесном сепараторе СКВП-32;
- обогащение класса 6 — 13 мм в тяжелосредных гидроциклонах CAVEX 650 DMC;
- классификация шлама, фугата и хвостов по классу 0,5 мм на блоке гидроциклонов CAVEX 10*400 CVXT;
- осветление оборотной воды на пластинчатых сгустителях СП-500 фирмы «ДАКТ-Инжиниринг»;



УГОЛЬНАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

+380-56-732-13-32

+7-928-110-67-35

uik@uik.com.ua

info@rosuik.ru

www.uik.com.ua

www.rosuik.ru

РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА УГОЛЬНОЙ И ДРУГОЙ ПРОДУКЦИИ



Системы автоматического отбора и подготовки проб САОП

Объединяют отбор проб, взвешивание, дробление, сокращение, деление, возврат остатков материала

- разрабатываются в соответствии с потребностями заказчика
- исключают ручной труд
- соответствуют ГОСТ и ISO



Шнековый пробоотборник Uni-Sampler

Аппарат дробильно- сократительный АДСР-3-150М

- крупность материала исходной пробы – 0–150 мм
- крупность пробы после измельчения – 0–3 мм



Автоматическая дробильно- сократительная машина АДСМ-3-25М

Предназначена для подготовки проб
из углей повышенной влажности

Крупногабаритная просеивающая машина РВЛ-500

- количество сит – 5 шт.
- размер ситового полотна – 500x500 мм
- потребляемая мощность – 0,8 кВт



Дробилки молотковые ДМЛ

Истиратели стержневые ИСА



Кроме того, предлагаем оборудование для определения прочности материалов, установки ситового анализа, делители и измерительное лабораторное оборудование

Показатели качества товарной продукции

Наименование показателя товарной продукции	Вид товарной продукции		
	Концентрат 1	Концентрат 2	Отсев
Крупность, мм	6-60	60-130	0-6
Зольность (Ad), %:	6-8 (макс. — 10)	6-8 (макс. — 10)	До 25
Влага (Wrt), %:	— в зимний период — не более 8 — в летний период — не более 9		
Теплота сгорания (Q _г), ккал/кг	6 350 (предельная 6 100)	6 400 (предельная 6 150)	Не менее 4 000



— обезвоживание сгущенного продукта пластинчатых сгустителей на ленточных фильтр-прессах ФПП-2500 фирмы «ДАКТ-Инжиниринг».

На фабрике предусмотрена замкнутая водно-шламовая схема.

Подрешетный продукт кл. 0—1 мм грохота мокрой классификации ГИСЛ-62У-2 совместно с отходами регенерации некондиционной суспензии ЭБМ-90/250 собираются в сборнике шламов. Далее шламовым насосом подаются на кластер классифицирующих гидроциклонов SAVEX 10X400 CVXT, где происходит гидроклассификация шламов по зерну 0,5 мм.

Слив гидроциклонов, обработанный анионными и катионными флокулянтами, поступает в пластинчатые сгустители СП-500, сгущенный продукт которых насосами разгружается в демпферную емкость, оборудованную мешалкой для усреднения. С демпферной емкости усредненный сгущенный продукт шламовыми насосами подается в башенные смесители, где происходит обработка флокулянтами исходного питания ленточных сгустителей СПП-2500 и ленточных фильтр-прессов ФПП-2500.

Пески гидроциклонов после обезвоживания на дуговом сите СД-3 и вибрационной центрифуге Н-900 совместно с кеком фильтр-прессов системой ленточных конвейеров направляются в дробильно-сортировочный комплекс, где смешиваются с отсевом класса 0—6 мм и выводятся на открытый склад готовой продукции.

Фильтраты ленточных сгустителей, ленточных фильтр-прессов, подрешетный продукт дугового сита СД-3 и фугат центрифуги объединяются в зумпфе фильтрата и с помощью насоса совместно со сливом ги-

дроциклонов, обработанные флокулянтами, подаются в пластинчатые сгустители. Осветленный слив пластинчатых сгустителей поступает в бак оборотной воды емкостью 250 м³ и далее с помощью насоса подается в оборот.

Приготовление и дозированная подача флокулянтов осуществляются станциями приготовления флокулянтов СПФ-8К и СПФ-8А. Флокулянты подаются в питание пластинчатых сгустителей СП-500 и башенные смесители. На восполнение потерь оборотной воды и приготовление флокулянтов насосом подается добавочная вода, поступающая из внешнего источника, в бак свежей воды.

Контроль продуктов обогащения производит служба ОТК. Опробование товарной продукции осуществляется ручным способом, путем взятия пробы с угольного склада и ж/д вагонов. А также производятся замеры зольности переносным золомером Walker и измерение влаги на влагомере MA-150 Sartorius.

Испытания образцов проб производятся в ООО «ЦУХЛ» (Центральная углехимическая лаборатория) г. Киселевска.

Опробование рядового угля с целью определения зольности, массовой доли влаги и содержания серы предусматривается механизированным способом с ленточного конвейера с помощью маятникового пробоотбирателя ПММ-12Р, с последующей подготовкой пробы в проборазделочной машине МПА-150М1. Для определения гранулометрического и фракционного состава рядового угля производится ручной отбор пробы с 1 п. м. остановленного конвейера.

Технологической схемой фабрики предусмотрено присоединение шламов и кека к отсеvu класса 0—6 мм и складирование на склад готовой продукции с последующей отгрузкой потребителям.

Для снижения отрицательного воздействия на атмосферу в технологической части предусмотрены специальные мероприятия по пылеподавлению:

— предусмотрены уплотняющие резиновые прокладки в разъемных соединениях укрытий и перегрузочных устройств;

— в местах загрузки материала на ленточные конвейеры предусмотрены укрытия. В конструкции укрытий конвейеров — двойные фартуки с максимальной герметизацией.

Транспортирование угля и породы на территории фабрики осуществляется по закрытым галереям и коридорам.

Все технологическое и транспортное оборудование, работа которого сопровождается пылевыведением, места перегрузок угля оснащены укрытиями, конструкции которых обеспечивают максимальную эффективность пылеулавливания (системы аспирации).

На территории площадки обогатительной фабрики предусмотрены сооружения для сбора, аккумуляции и отведения поверхностного стока дождевых и талых вод; предусмотрены водонепроницаемые выгребные ямы для сбора и аккумуляции хозяйственно-бытовых сточных вод; для исключения фильтрации стоков в грунт предусмотрено герметичное исполнение водоотводных канав, трубопроводов; для очистки сточных вод, образующихся в процессе эксплуатации ОФ (хозяйственно-бытовые сточные воды и поверхностный сток с территории площадки), предусмотрена на очистных сооружениях предприятия до нормативов качества, установленных для сброса в поверхностный водный объект; при заправке техники и использовании изоляционных материалов применяются защитные поддоны, исключающие пролив; накопление и временное хранение отходов осуществляется отдельно в зависимости от класса опасности,

происхождения и агрегатного состояния, совместное складирование отходов III и IV – V классов опасности исключается; пожароопасные отходы накапливаются в специальных емкостях, исключающих возгорание; при обращении с отходами соблюдаются правила пожарной безопасности, сжигание отходов не допускается; все отходы подлежат учету и контролю накопления в пределах установленных лимитов, превышение лимитов временного хранения не допускается.

В помещении диспетчера на обогатительной фабрике работает сервер «Орион-про» для сбора и записи тревожных сообщений от контрольных приборов. Помещения основного цеха обогащения, ДСК, здания перегрузки и галерей оснащены:

- пожарной сигнализацией и оповещением о пожаре персонала;
- системой пожаротушения серверной (газовое пожаротушение);
- установками пожарной сигнализации, пожаротушения, светозвуковыми системами и системами центрального оповещения работников о пожаре, что обеспечивает своевременное обнаружение очага пожара и его ликвидацию.

На фабрике также действует Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС). 🌐

ЯКУТУГОЛЬ ОФ «НЕРЮНГРИНСКАЯ»

Для обогатительной фабрики «Нерюнгринская» ОАО «ХК «Якутуголь» сырьем служат угли пласта «Мощный» Нерюнгринского разреза, характеризующиеся трудной категорией обогатимости. Они обладают достаточно сложными физико-химическими и технологическими свойствами, повышенной хрупкостью и содержат большое количество смежных фракций. В процессе переработки угля на фабрике производятся его дробление, сортировка и очистка от минеральных примесей, в результате чего получается продукт высокого качества — коксовый концентрат.

Рядовой уголь с разреза на фабрику доставляется большегрузными автосамосвалами типа БелАЗ грузоподъемностью 130 тонн.

Производительность фабрики составляет 9 млн тонн коксующегося угля в год. Предприятие работает в соответствии с режимом работы Нерюнгринского разреза — 330 дней в году по три смены в сутки. Фабрика спроектирована трехсекционной, по три потока на секцию. Каждый час комплекс по приему и дроблению коксующегося угля может перерабатывать 2 500 тонн угля (две линии по 1 250 тонн в час). Производительность цеха обогащения (главного корпуса) — 1 600 тонн в час. Производительность комплекса отгрузки готовой продукции — 4 000 тонн в час.



СЕРГЕЙ ОСАДЧИЙ,
директор обогатительной фабрики «Нерюнгринская»
ОАО «ХК «Якутуголь»



Технологическая схема обогащения включает в себя два контура обогащения угля: первый — с дроблением до крупности 0–30 мм и последующим обогащением угля крупностью 0,5–30 мм в трехпродуктовых тяжелосредних гидроциклонах, второй подразумевает флотацию шламов крупностью 0–0,5 мм. На фабрике происходит разделение исходного рядового угля на три продукта — концентрат, промпродукт и отходы.

Глубина обогащения, то есть минимальный размер частиц угля, подвергаемых обогащению, — до 0 мм, это означает, что все 100 % угля, поступающего на фабрику, подвергаются обогащению.

Главный корпус обогатительной фабрики «Нерюнгринская» состоит из трех отделений: отделения тяжелых сред, отделения флотации и фильтрации, блока сгущения. После гидроклассификации уголь разделяется на два машинных класса: крупный — 0,5–30 мм и мелкий (шлам) — 0–0,5 мм. Крупный класс обогащается в тяжелосредних трехпродуктовых гидроциклонах. Продукты обогащения отмываются от магнетитовой суспензии (тяжелой среды) на грохотах фирмы «Шенк» и обезвоживаются центрифугами NES-1300. Оставшаяся порода крупностью 0,5–30 мм транспортируется в бункер и автосамосвалами вывозится на отвал.

Шлам класса 0–0,5 мм с помощью насосов подается в отделение флотации и фильтрации и обогащается во флотомашинах фирмы «Вемко». В результате получается два продукта: флотоконцентрат и флотопромпродукт, которые затем обезвоживаются на многороликовых фильтр-прессах фирмы IEMCO MDP-2,6.

Перед отгрузкой потребителям концентрат и промпродукт поступают на сушильные установки «кипящего слоя» типа «Мак-Нелли» № 12, где производится их термическая сушка до влажности 7 %.

Фабрика имеет очень непростую водношламовую схему, отличающуюся от применяемых на других родственных предприятиях. Это единая замкнутая схема с подпиткой как свежей водой (очищенными карьерными водами с поля осушения разреза Нерюнгринского), так и осветленной с отстойника промышленных сбросов.

На обогатительной фабрике действуют несколько систем производственного водоснабжения. Первая — система внешнего производственно-противопожарного водоснабжения, которая обеспечивает пожарную безопасность главной промплощадки фабрики. Вторая — система внутреннего производственно-про-

тивопожарного водоснабжения ОФ. Она используется для смыва полов, работы аспирационных систем, транспортировки угля по желобам и трубам, отмывки продуктов обогащения от магнетита, а также внутреннего пожаротушения внутри фабрики. И третья система — единая замкнутая с подпиткой из сети наружного производственно-противопожарного водовода.

На фабрике установлено уникальное импортное и отечественное оборудование. Многие технические решения не имеют аналогов в отечественной и зарубежной практике.

Масштабная реконструкция фабрики была проведена в начале 90-х годов. Тогда физический износ основного технологического и транспортного оборудования составлял 90–100 %.

В процессе реконструкции компания модернизировала узел углеподготовки, установила высокопроизводительные дробилки с высоким коэффициентом дробления фирмы «Хаземаг». Это позволило отказаться от третьей стадии дробления, высвободив, таким образом, 38 единиц оборудования. Было реконструировано флото-фильтровальное отделение, установлены ленточные фильтр-прессы взамен дисковых вакуум-фильтров и фильтр-прессов. Тогда это было прорывом в углеобогащении — компания одной из первых внедрила технологию кондиционирования и обезвоживания концентрата и промежуточного продукта флотации на ленточных фильтр-прессах. По данной технологии предприятие продолжает работать до сих пор.

Тогда же для просушки угля и безопасной эксплуатации сушильных установок «Мак-Нелли-12» был введен воздух кольцевого короба под камеры сгорания, что гарантировало более полное сжигание пыли и исключило спекаемость шлака. Контрольно-измерительные приборы компания заменила на более современные, которые обеспечили надежный режим работы сушильных установок в заданных параметрах.

В 2005 году специалисты фабрики разработали и внедрили новую технологию обогащения угольных шламов, благодаря ей фабрика стала получать кондиционный концентрат при разделении необогащенного шлама в фильтрующей центрифуге. Технологическая схема обеспечила наибольший технологический и экономический эффект за счет исключения дорогостоящего процесса флотации.

Обогатительная фабрика «Нерюнгринская» продолжает оставаться одним из самых современных и передовых предприятий угольной отрасли. Высокий уровень механизации и автоматизации производственных процессов позволяет фабрике на протяжении последних нескольких лет демонстрировать лучшие результаты в России по переработке коксующихся углей.

Контроль качества угля выполняется практически на всех этапах его переработки. В «Якутугле» этим занимаются специалисты управления качества угля и стандартов, в состав которого входит Испытательный центр — хорошо оборудованная углехимическая лаборатория.

Испытательный центр ОАО «ХК «Якутуголь» был аккредитован ассоциацией аналитических центров «Аналитика» — полноправным членом и участником соглашений о взаимном признании ИЛАС и АPLAC в 2012 году. Испытательный центр может осуществлять все виды анализов, оформлять международно признан-

ные сертификаты качества на угольную продукцию, поэтому сторонние организации не привлекаются для контроля качества углей на фабрике.

Первый отбор проб угля осуществляется в цехе углеприема, где на конвейерах установлены пробоотборники маятникового типа ПМ1-20. Отобранный уголь доставляется в углехимическую лабораторию.

В цехе обогащения контроль качества осуществляется по золомеру РКТП-6М — он установлен на ленточном конвейере, который подает концентрат и промпродукт в сушильное отделение. Зольность продуктов обогащения и их влажность определяются по часовым пробам. Их отбирают с ленточных конвейеров, которые транспортируют продукты обогащения в бункеры склада готовой продукции.

Завершает процедуру контроля проверка качества товарного концентрата и промпродукта. При этом контролируется каждая загруженная партия вагонов. Пробы берутся пробоотборниками ПМ1-20 с конвейеров, подающих готовую продукцию на погрузку, а затем обрабатываются на проборазделочной машине МПЛ-150.

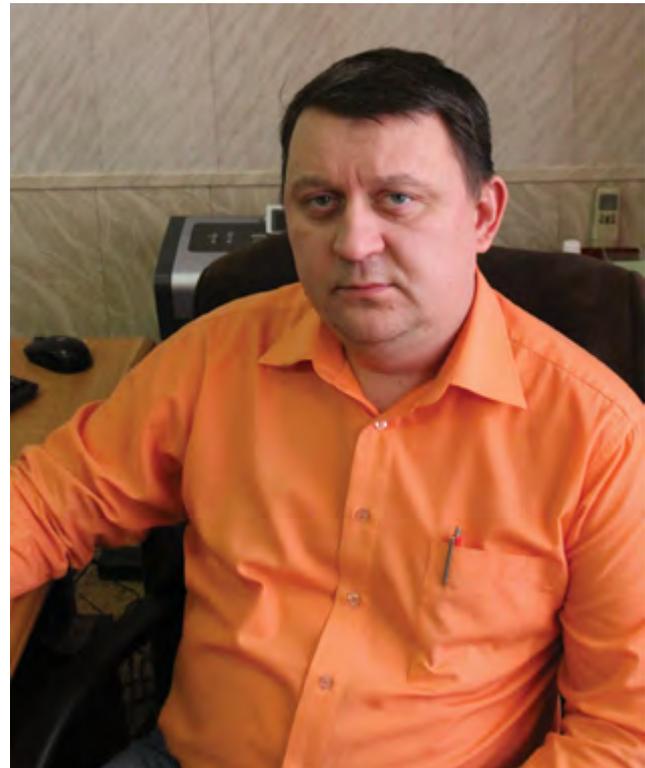
На предприятии практически безотходное производство. Шлам класса 0—0,5 мм обогащается методом флотации с получением двух продуктов — флотоконцентрата и флотопромпродукта, которые являются составной частью готовой продукции концентрата и промпродукта. А шлам, который образуется при осветлении технологической воды в отстойнике производственных стоков, периодически извлекается и реализуется потребителям. 🌐

ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ»

ФИЛИАЛ «КАЛТАНСКИЙ УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ» ОАО «УК «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»

Доставка угля марки Т (разрез ведет добычу только одной марки) с горных участков Калтанского и Осинниковского полей разреза на склады рядового угля ОФ «Энергетическая» общей емкостью 80 000 тонн производится автотранспортом. Далее фронтальным погрузчиком заполняется приемный бункер пластинчатого питателя. Разгрузка питателя происходит через колосниковую решетку с шириной щели 200 мм. Подрешетный продукт колосниковой решетки просыпается на ленточный конвейер поз. № 51 (транспортировки рядового угля в главный корпус на обогащение), а надрешетный продукт, в свою очередь, поступает на дробление в двухвалковую дробилку поз. № 12 фирмы «Сандвик» (Германия) до крупности 150 мм и также поступает на конвейер поз. № 51 (конвейерное оборудование, применяемое на фабрике, производства ЗАО «НПО «АКОНИТ»).

В главном корпусе подготовленный уголь с конвейера поз. № 51, предварительно пройденный через железо-уловитель поз. № 13 и металлодетектор поз. № 14, поступает на мокрую крупную классификацию по крупности + 13 мм (машинный класс двухстадиального обогащения в тяжелосредних сепараторах первой и второй стадии на плотностях 1,4 т/м³ и 1,7 т/м³ соответственно). С грохота мокрой классификации поз. № 55 (производства Китай) надрешетный продукт направляется в ТСС поз. № 56 на обогащение, в результате которого выделяется концентрат № 1, поступающий далее на двухдечный дренажно-промывочный грохот поз. № 57 ГИСЛ-72 (для отмыва магнетитовой суспензии, обезвоживания и классификации концентрата по классам 13—50 мм



ДМИТРИЙ ВИННИКОВ,
главный инженер ОФ «Энергетическая»

и + 50 мм с возможностью дробления последнего класса до крупности 50 мм), и микст (отходы и концентрат № 2). Микст поступает на дренажно-промывочный грохот ГИСЛ-72 и далее направляется на обогащение в ТСС поз. № 62 с получением концентрата № 2 и отходов. Концентрат № 2, класс 13–200 мм, поступает на дренажно-промывочный грохот поз. № 63 ГИСЛ-62 (также для отмыва магнетитовой суспензии, обезвоживания с возможностью дробления его до крупности 50 мм). Отходы ТСС второй стадии поступают на дренажно-промывочный грохот поз. № 65 ГИСЛ-42. Далее все продукты обогащения ТСС поступают на соответствующие конвейеры соответствующих продуктов (1-й концентрат класс + 50 мм на л. к. поз. № 302, 1-й концентрат класс 0–50 на л. к. поз. № 301, 2-й концентрат на конвейер поз. № 161 и далее на л. к. поз. № 303, отходы на л. к. поз. № 501). Концентратные конвейеры транспортируют материал на открытый склад товарной продукции и далее с помощью разгрузочных устройств поз. № 316 и № 317 ленточных конвейеров поз. № 308 и № 309 формируют его в штабели высотой 13 метров и объемом 26 000 тонн (класс 0–50 мм — 15 000 тонн, класс +50 — 11 000 тонн). Второй концентрат поступает на конвейер поз. № 311 (выполненный эстакадным выходом с отметки +13,2 м на открытый склад концентрата № 2, емкостью 40 000 тонн). Отходы направляются в породный бункер, откуда с помощью качающихся питателей поз. № 503/1 и 503/2 отгружаются в автотранспорт и вывозятся на отвалы общего пользования разреза.

Подрешетный продукт мокрой крупной классификации направляется на среднюю мокрую классификацию по зерну 1 мм на грохота поз. № 83, 84 с предварительным сбросом воды на дуговых ситах поз. № 81, 82. Надрешетный продукт классификации класс 1–13 мм направляется в зумпф питания тяжелосредних гидроциклонов и далее поступает непосредственно в ТСГЦ с помощью центробежных горизонтальных насосов поз. № 97/1, 97/2, где происходит разделение при плотности суспензии 1,6 т/м³ на концентрат и отходы. Все продукты обогащения поступают на дренажно-промывочные грохота (поз. № 89, 90 — концентрат, поз. № 94 — отходы) для отмыва суспензии и обезвоживания с предварительным сбросом кондиционной суспензии на дуговых ситах (поз. № 87, 88 — концентрат, поз. № 93 — отходы). Далее концентрат ТСГЦ поступает для дальнейшего обезвоживания до кондиционного показателя по влажности в горизонтальные фильтрующие центрифуги поз. № 91, 92 (фугат которых направляется на классификацию в напорных гидроциклонах поз. № 111), а оттуда поступает на сборный конвейер концентрата поз. № 301. Отходы ТСГЦ после обезвоживания на грохоте поступают на сборный конвейер отходов поз. № 501.

На всех стадиях тяжелосреднего обогащения предусмотрена система регенерации суспензии на магнитных сепараторах с постоянными магнитами (вся некондиционная суспензия, разбавляемая оборотной водой брызгал, поступает в соответствующие зумпфы некондиционной суспензии соответствующей стадии и далее насосами перекачивается на магнитные сепараторы для очистки).

Подрешетный продукт средней мокрой классификации поступает в зумпф питания классификацион-

ных гидроциклонов поз. № 111 для разделения по зерну 0,2 мм. Пески гидроциклонов поступают далее на обогащение на винтовые (спиральные) сепараторы поз. № 112 или в гидросайзер поз. № 113. Отходы данных аппаратов направляются на обезвоживание на высокочастотном грохоте поз. № 118 и далее транспортируются конвейером поз. № 501 в породный бункер. Концентрат спиралей поступает на обезвоживание в шнековые центрифуги поз. № 116, 117 с предварительным обезвоживанием на дуговых ситах поз. № 114, 115 и далее направляется на сборный конвейер концентрата поз. № 301. Концентрат гидросайзера направляется в зумпф, откуда насосом поз. № 137 перекачивается на предварительное сгущение в гидроциклоны поз. № 113/1, и далее сгущенный продукт также направляется на обезвоживание в шнековые центрифуги поз. № 116, 117 с предварительным обезвоживанием на дуговых ситах поз. № 114, 115 и далее направляется на сборный конвейер концентрата поз. № 301. Тонкий слив гидроциклонов, фильтрат шнековых центрифуг и подрешетный продукт высокочастотного грохота класса 0–0,2 мм поступают на сгущение в радиальные стустители поз. № 122, 123. Сгущенный продукт перекачивается в буферную емкость, откуда насосом подается на обезвоживание в камерно-мембранные фильтр-прессы поз. № 124, 125. Обезвоженный продукт камерных фильтр-прессов разгружается на реверсивные ленточные конвейеры поз. № 171/1, 171/2. При соответствии качественных показателей по влажности кека (обезвоженный шлам класса 0–0,2 мм) камерных фильтр-прессов обезвоженный концентрат присаживается на конвейер поз. № 162 и далее транспортируется на открытый склад товарной продукции, при несоответствии вывозится автотранспортом для складирования отдельно и доведения до кондиционных параметров. Осветленная вода радиальных стустителей поступает в емкость осветленной воды системы оборотного водоснабжения. На ОФ применяется замкнутая водно-шламовая схема, позволяющая использовать очищенную воду повторно (подпитка свежей воды на технологический процесс, связанная с ее потерей с продуктами обогащения, составляет 292,4 м³ в сутки).

Отгрузка товарной продукции осуществляется фронтальными погрузчиками через ленточные питатели укрытого склада на классификационно-погрузочный комплекс (с возможностью классификации концентрата № 1 класса 50–150 мм для снижения засорения мелкими фракциями, а также концентрата № 2 класса 0–150 мм) для дальнейшего складирования в железнодорожные вагоны и отправки соответствующему потребителю. Интенсивность отгрузки — до 1 000 т/ч по каждому погрузочному пути.

Производственная мощность фабрики — 3 000 тонн в год с глубиной обогащения до 0,2 мм. На входящем конвейере, конвейерах транспортирования готовой продукции на склады и конвейерах отгрузки товарной продукции установлены автоматические пробоотбиратели и проборазделочные машины (производства ООО «Завод «Сибтехномаш») для производства контроля качества поступающей и выпускаемой продукции. На предприятии имеется свой участок технологического контроля и углехимическая лаборатория. Также для динамического контроля качества приме-



ООО «ФЛСмидт Рус»
 127055, г. Москва, ул. Новослободская, д. 23, этаж 4
 Бизнес-центр «Мейерхольт»
 +7 495 660 8880 • +7 495 641 2778



няются анализаторы зольности (производства «Ене-лекс», Чехия), установленные на входящем конвейере и конвейерах транспортирования готовой продукции на склады. Наличие данных золомеров позволяет постоянно отслеживать качество выпускаемой продукции и своевременно реагировать при достижении качественных показателей выпускаемой продукции. Выход первого концентрата составляет 60 %, зольностью 9 %, влажностью 7 %. Выход второго концентрата составляет 26 %, зольностью 17 %, влажностью 13 %.

Технологическая схема, принятая проектом, позволяет максимально извлекать полезный компонент при условии кондиционных показателей с общим выходом концентрата 86 %.

Оборудование, применяемое на фабрике, отечественного и импортного производства в отношении

30:70. Основное технологическое и насосное оборудование — производства КНР. Дробильное оборудование — германского производства. Дренажно-промывочные грохота тяжелосредной сепарации первой и второй стадии, классификационный грохот концентрата, качающиеся питатели отходов и концентрата, пробоотбирающее и проборазделочное оборудование — производства ООО «Завод «Сибтехномаш». Конвейерное оборудование — производства ЗАО «НПО «АКОНИТ». Пластинчатый питатель транспортировки рядового угля — производства ООО «Спецпромтехнологии».

На фабрике применяются современные системы очистки воды (очистные производственного водозабора и ливневых вод) и воздуха, что минимизирует загрязнение окружающей среды. 🌐

ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «КРАСНОБРОДСКАЯ КОКСОВАЯ» ФИЛИАЛ «КРАСНОБРОДСКИЙ УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ» ОАО «УК «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»

Обогатительная фабрика «Краснобродская Коксовая» построена в 2011 году по проекту ЗАО «Гипроуголь». Предназначена для обогащения рядовых углей Краснобродского разреза с последующей их реализацией на предприятиях коксохимического производства.

На обогатительной фабрике обогащаются коксующиеся угли марки КС пластов «Мощный», «Прокопьевский», «Горелый» и «Внутренний», добываемых на разрезе Краснобродский.

Основные показатели качества угля

Наименование пласта	Марка угля	Зольность А, %	Влажность W, %	Выход летучих веществ, %	Содержание серы, %	Толщина пластического слоя, мм
«Горелый» + «Внутренний»	КС	20,4	до 7	21,3	0,29	8
«Прокопьевский»	КС	19,2	до 7	22,5	0,31	7
«Мощный»	КС	13,8	до 7	21,3	0,3	9

Доставка рядового угля на открытый уличный склад фабрики осуществляется карьерными самосвалами Тегех и БелАЗ грузоподъемностью до 130 тонн. Общая емкость склада открытого типа составляет 40 тыс. т, что соответствует запасу угля для обеспечения бесперебойной работы фабрики в течение четырех суток.

В результате обогащения в качестве товарной продукции выпускается более 2 млн т в год концентрата коксующихся углей. Направление использования концентрата — для производства металлургического кокса.



АЛЕКСАНДР ШАРЫПОВ,
заместитель главного инженера ОП «Краснобродская Коксовая»



Требования к качеству товарной продукции:

- крупность — 0–50 мм;
- зольность — 8,5–9,0 %;
- общая влажность: в летний период — до 8,5 %, в зимний период — до 7,5 %.

Производственная мощность фабрики составляет 3 млн т в год по переработке рядовых коксующихся углей. Производительность основного технологического оборудования — 500 т/ч по влажному углю. Машинное время работы — 6 тыс. часов в год. Расчетный максимум электрической нагрузки — 4 000 кВт. Годовой расход электроэнергии — 23 584 тыс. кВт·ч.

Режим работы комплекса отгрузки товарной продукции — непрерывный, круглогодичный, в режиме работы ж.-д. станции — 365 дней в году. Интенсивность погрузки товарной продукции составляет 1 000 т/ч. Отгрузка товарной продукции потребителям предусмотрена железнодорожным транспортом через погрузочный пункт, оборудованный ж.-д. весами.

Технологической схемой предусмотрена глубина обогащения при переработке коксующихся углей до 0 мм. Выход готовой продукции достигает до 80 %. Зольность отходов в результате обогащения достигает 85 %.

С учетом возможных колебаний по качеству исходного сырья в части обогатимости (от легкой до средней) и обеспечения заявленных требований к зольности концентрата на фабрике выбраны методы обогащения:

- для угля кл. +13 мм — тяжелые среды (тяжелосредний сепаратор СКВП-32);
- для угля кл. 2–13 мм — тяжелые среды (тяжелосредние гидроциклоны Multotec и Deister);
- для угля кл. 0,3–2 мм — гравитационный метод в спиральных сепараторах LD-7;
- для угля кл. 0–0,3 мм: в летний период работы — флотация (флотомашин M-flot 14x6), в зимний период — без флотации с выделением тонких илов (кл. 0–0,05 мм) на гидроциклонах Deister 6B x 30 диаметром 150 мм и отгрузкой их после обезвоживания на породный отвал.

Обогащение крупного и мелкого угля во всех аппаратах принято в одну стадию с выделением концентрата и отходов.

Технологическая схема фабрики включает следующие операции:

- складирование угля на открытых складах;
- дробление угля до 200 (250) мм;
- мокрая классификация по сити 13 мм;

- обогащение угля кл. +13 мм в магнетитовой суспензии в тяжелосредних сепараторах;
- промывка и обезвоживание продуктов обогащения кл. +13 мм;
- регенерация магнетитовой суспензии;
- дешламация угля кл. 2–13 мм;
- обогащение угля кл. 2–13 мм в магнетитовой суспензии в тяжелосредних гидроциклонах;
- промывка и обезвоживание продуктов обогащения кл. 2–13 мм;
- регенерация магнетитовой суспензии;
- классификация угля кл. 0–2 мм в гидроциклонах I стадии по зерну 0,3 мм;
- обогащение угля 0,3–2 мм на спиральных сепараторах;
- обезвоживание концентрата спиральных сепараторов на центрифугах типа «Декантер»;
- обезвоживание отходов спиральных сепараторов;
- флотация угля кл. 0–0,3 мм;
- обезвоживание флотоконцентрата на дисковом вакуум-филтре;
- сгущение отходов флотации в радиальных ступи-телях;
- обезвоживание отходов флотации на ленточных фильтр-прессах;
- классификация слива гидроциклонов I стадии в гидроциклонах II стадии по зерну 0,05 мм (при необогаемости);





— складирование и погрузка продуктов обогащения.

Выдача концентрата товарной продукции из главного корпуса производится ленточным конвейером в укрытый угольный склад емкостью 15 тыс. т.

Выдача отходов из главного корпуса производится ленточным конвейером в бункер породы емкостью 300 т с последующей транспортировкой автосамосвалами на действующий отвал породы разреза.

В процессе переработки на фабрике выделяются отходы производства, состоящие из крупной и мелкой породы и отходов флотации (высоковлажного кека ленточных фильтр-прессов). Складирование отходов предусматривается на специально отведенных местах.

На обогащательной фабрике применен замкнутый водно-шламовый цикл без использования внешних гидротехнических сооружений, являющихся источником загрязнения подземных вод. Предусмотрено сгущение отходов флотации в сгустителях с применением эффективных флокулянтов и обезвоживание их на ленточных фильтр-прессах. Для приема шламовых вод в случае аварийных ситуаций в главном корпусе предусмотрена аварийная емкость на 700 м³. Кроме того, возможен аварийный сброс в подземную емкость, расположенную на промплощадке фабрики.

Со склада уголь колесным погрузчиком загружается в приемный бункер, из которого попадает на технологическую линию установки дробления, далее дробленый уголь конвейером подается в бункеры рядового угля. Для дробления рядового угля до крупности 0–200 мм используется шнековая двухвалковая дробилка типа MMD-850 производительностью до 1 тыс. т/ч. Додрабывание концентрата до размеров 0–150 мм осуществляется дробилкой MMD-500 производительностью до 500 т/ч. Производство дробилок — Великобритания.

В качестве основного вида грохочения используются инерционные грохоты. Для мокрой классификации используются два грохота тяжелого типа ГИСТ-72 производства ООО «ЛЭМЗ» рабочей площадью F — 16 м². Для обезвоживания отходов кл. +13 мм используется грохот ГИСЛ-62 площадью F — 10 м². Для классификации кл. 0–13 мм и обезвоживания концентрата применяются грохоты импортного производства Tabog 8 x 20SD площадью F — 14,6 м². Для обезвоживания концентрата +13 мм и отмывки магнетита используется грохот Tabog 10 x 20DD площадью F — 18,5 м².

В качестве основного оборудования для обезвоживания концентрата кл. 2–13 мм используются вибрационные центрифуги типа HSG-1100 импортного производства Tema, USA. Процесс обезвоживания осуществляется за счет фильтрации жидкой фракции пульпы через слой материала и отверстия в корзине центрифуги под действием центробежной силы, создаваемой при вращении ротора.

Обезвоживание концентрата спиральных сепараторов кл. 0,3–2 мм осуществляется на осадительно-фильтрующих центрифугах типа Decanter 44 x 132 производства США. Обезвоживание происходит за счет дренирования жидкой фракции пульпы под действием центробежной силы, создаваемой при вращении ротора центрифуги. Корзина имеет две последовательные секции — осаждения и фильтрации. Обезвоженный кек удаляется шнеком.

Обезвоживание флотоконцентрата происходит на дисковом вакуум-фильтре Peterson 10"-6' x 16 с общей площадью фильтрации 230 м².

Для обезвоживания сгущенного шлама используются три ленточных фильтр-пресса Phoenix WXG-3,0 производства США. Влажность кек в значительной мере определяется типом и количеством флокулянтов, вводимых в угольную пульпу, поступающую на обезвоживание в фильтр-пресс.

Доля импортного оборудования на ОФ «Краснобродская Коксовая» составляет 83 % от общего числа технологического оборудования. Импортное оборудование является наиболее эффективным и работоспособным. Основными сложностями в эксплуатации такого оборудования являются отсутствие материально-технической базы в регионе, высокая стоимость запасных частей и длительный срок поставки.

Планом модернизации и замены оборудования на 2016 год запланирована замена тяжелосреднего гидроциклона Deister 24B на гидроциклон Multotec MAX 660 производства ЮАР. Планируется поставка двух компрессоров ДЭН-18Ш отечественного производства, ООО «Челябинский компрессорный завод», планируем замену грохота Tabog 10 x 20 DD на грохот ГИСТ-72 АК. Также планируем произвести установку насосной станции НСШ40-4-19,5/4, предназначенной для дозирования и подачи жидких реагентов для обработки массы угольного концентрата в потоке погрузки, что снимет проблему со смерзаемостью угольного концентрата в ж.-д. вагонах в зимний период.

Для осуществления контроля качества угля на ОФ «Краснобродская Коксовая» предусмотрены следующие мероприятия:

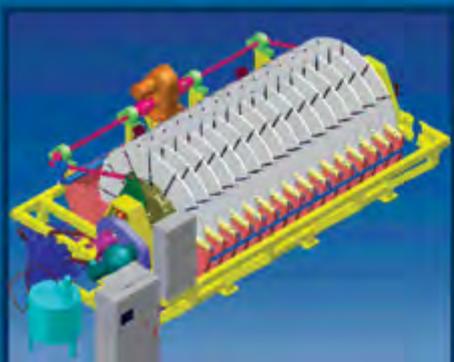
— отбор, подготовка проб и определение показателей качества рядового угля, продуктов обогащения и товарной продукции лабораторными методами. Узлы отбора проб установлены на ленточных конвейерах рядового угля и конвейере подачи концентрата на склад товарной продукции. В состав каждого узла входит пробоотбиратель маятниковый типа ПММ, машина проборазделочная типа МПЛ-150 и МПЛ-300, механизм для удаления остатков проб. Полученные лабораторные пробы доставляются в химлабораторию для проведения анализов на качество;

— оперативный контроль качества рядового угля и продуктов обогащения аппаратурными средствами

ЭКСПЕРТ ПО ОБЕЗВОЖИВАНИЮ

RIDTEC — НЕЗАВИСИМАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

- Поставка фильтровального и сушильного оборудования для обезвоживания промышленных смесей, а также запасных частей производства КНР любых марок
- Оптимальное соотношение «цена — качество»
- Передовые технические решения
- Проектирование фильтровальных станций и заказ оборудования по индивидуальному заказу, монтаж, сдача под ключ
- Предпроектное обследование объекта клиента, тестовые испытания с продуктом заказчика в лаборатории ЗАО «Ридтек»
- Создание отделений фильтрования с нуля, модернизация и автоматизация действующих отделений
- Технический сервис, обслуживание оборудования, обучение персонала



импортного производства (анализаторами зольности и анализаторы влажности, показания анализаторов отображаются на пульте оператора ОФ;

— оперативный контроль качества путем проведения экспресс-анализов. Контроль производится периодически в течение смены, отбор проб — вручную.

Определение показателей качества исходного угля, продуктов обогащения и товарной продукции для коммерческих расчетов производится в химлаборатории, расположенной в инженерно-лабораторном корпусе ОФ. В состав химлаборатории входят: комната для приема доставленных проб угля; проборазделочная; аналитические проборазделочные; кладовая для хранения проб и химреактивов.

Складирование шламов и отходов обогащения ОФ «Краснобродская Коксовая» осуществляется на действующем внешнем автоотвале Новосергеевского поля разреза Краснобродский.

Объем складирования отходов — 490,2 тыс. т в год, в том числе:

— порода класса 0,3 — 200 мм — 409,2 тыс. т/г;

— кек фильтр-прессов класса 0 — 0,3 мм — 81 тыс. т/г.

Доставка отходов с промлощадки ОФ в породный отвал предусмотрена автотранспортом.

В текущем году планируется замена двух рециркуляционных пылеуловителей типа «ПР-Тайра-5000» на новые высокоэффективные с КПД очистки до 99,9 %. На данный момент на обогатительной фабрике проходит промышленные испытания мультивихревой гидрофильтр «Вортэкс МВГ-2/2/1Л», предназначенный для очистки мокрым способом загрязненного воздуха от пыли и других газовых примесей.

Для производства сухой уборки в помещении бункера рядового угля планируется произвести монтаж системы вакуумной пылеуборки, что снизит выброс загрязняющих веществ в атмосферу. 🌐

ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «БАЧАТСКАЯ — ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ» ФИЛИАЛ «БАЧАТСКИЙ УГОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ» ОАО «УК «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»



ЕВГЕНИЙ САМОЙЛОВ,
начальник управления по переработке и обогащению угля
филиала «Бачатский угольный разрез»



В филиале «Бачатский угольный разрез» эксплуатируются две обогатительные фабрики: «Бачатская-Энергетическая», «Бачатская-Коксовая». Они объединены в один обогатительный комплекс с единым руководящим составом.

Обогатительная фабрика «Бачатская-Энергетическая» введена в эксплуатацию в ноябре 2002 года, фабрика «Бачатская-Коксовая» построена в 2008 году. Генеральный проектировщик фабрик — «Горный институт по проектированию предприятий угольной промышленности» (ЗАО «Гипроуголь»).

Обогатительный комплекс предназначен для обогащения рядовых углей филиала «Бачатский угольный

разрез» с последующим экспортом в страны ближнего и дальнего зарубежья и реализацией на предприятиях коксохимического производства.

ОФ «БАЧАТСКАЯ-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ»

В качестве сырьевой базы принят уголь марки СС, поставляемый в настоящее время из эксплуатационных участков открытых горных работ Бачатского угольного разреза, разрабатывающих пласт «Мощный» с средней зольностью 12,1 %.

Доставка угля на технологический комплекс ОФ производится автотранспортом разреза — БелАЗами грузоподъемностью до 130 т, складирование — на открытом складе емкостью 50 тыс. т.

Требования потребителей к качеству угольной продукции

	Требования				
	Размер куска, мм	Зольность, %		Влажность, %	
		средняя	предельная	средняя	предельная
Концентрат	50–200	4,5	9,0	7,0	10,0
Концентрат	13–50	4,5	9,0	7,0	10,0
Отсев	0–13	7,5	12,5	10,5	13,0
Отсев	0–13	12,5	18,0	10,5	13,0

ОФ «БАЧАТСКАЯ-КОКСОВАЯ»

На обогатительной фабрике «Бачатская-Коксовая» обогащаются коксующиеся угли марки КО и КС пластов «Горелый», «Прокопьевский II», «Внутренний» и «Характерный», добываемых на разрезе Бачатский.

Основные показатели качества угля

Пласт	Марка угля	Зольность, %	Влага общая, %	Выход летучих веществ, %	Содержание серы, %	Толщина пластического слоя, мм
1	2	3	4	5	6	7
«Горелый»	КО	20,4	7,0	27,4	0,36	10
«Прокопьевский II»	КС	13,7	7,0	24,7	0,41	10
«Внутренний» и «Характерный»	КО	8,8	7,0	29,6	0,42	11

Доставка рядового угля на открытый уличный склад фабрики осуществляется карьерными самосвалами БелАЗ грузоподъемностью до 130 тонн. Общая емкость склада открытого типа составляет 40 тыс. т, что соответствует запасу угля для обеспечения бесперебойной работы фабрики в течение четырех суток.

В результате обогащения в качестве товарной продукции выпускается более 2 млн т в год концентрата коксующихся углей марки КО и КС.

Направление использования концентрата — для производства металлургического кокса.

Требования к качеству товарной продукции:

- крупность — 0 — 50 мм;
- зольность — 8,0 — 8,5 %;
- общая влажность: в летний период — до 8,5 %; в зимний период — до 7,5 %.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ФАБРИК

ОФ «Бачатская-Энергетическая»

Производственная мощность фабрики составляет 3 млн т в год по переработке рядовых энергетических углей марки СС. Часовая производительность фабрики определена 500 т/ч. Расчетный максимум электрической нагрузки — 3 080 кВт. Годовой расход электроэнергии — 12 930 тыс. кВт·ч.

Режим работы комплекса отгрузки товарной продукции — непрерывный, круглогодичный, в режиме работы ж.-д. станции — 365 дней в году.

Интенсивность погрузки товарной продукции составляет 2 тыс. т/ч. Отгрузка товарной продукции потребителям предусмотрена железнодорожным транспортом через погрузочный пункт, оборудованный ж.-д. весами.

Технологической схемой предусмотрена глубина обогащения до 13 мм. Выход концентрата класса + 13 мм достигает 52 %, выход необогащенного отсева класса -13 мм составляет 45,2 %. Зольность отходов в результате обогащения достигает 80,2 %. Согласно технологической схеме комплексность использования сырья составляет 99,99 %, потери полезного компонента с отходами производства составляют 0,01 % с зольностью 9,04 %.

ОФ «Бачатская-Коксовая»

Производственная мощность фабрики составляет 3 млн т в год по переработке рядовых коксующихся углей. Производительность основного технологического оборудования — 500 т/ч по влажному углю. Машинное время работы — 6 тыс. ч в год.

Расчетный максимум электрической нагрузки — 4 040 кВт. Годовой расход электроэнергии — 20 200 тыс. кВт·ч.

Режим работы комплекса отгрузки товарной продукции — непрерывный, круглогодичный, в режиме работы ж.-д. станции — 365 дней в году.

Интенсивность погрузки товарной продукции составляет 1 тыс. т/ч. Отгрузка товарной продукции потребителям предусмотрена железнодорожным транспортом через погрузочный пункт, оборудованный ж.-д. весами.

Технологической схемой предусмотрена глубина обогащения при переработке коксующихся углей до 0 мм. Выход готовой продукции достигает до 80 %. Зольность отходов в результате обогащения достигает 82,6 %.

ТЕХНОЛОГИИ

ОФ «Бачатская-Энергетическая»

Технологическая схема фабрики включает комплекс последовательных операций по переработке угля на обогатительной фабрике и ее аппаратное оформление.

Технологическая схема фабрики включает следующие операции:

- складирование рядового угля;
- первичное дробление рядового угля крупностью 1 200 мм до 500 мм;
- вторичное дробление рядового угля до крупности 200 мм;
- сухая классификация по классу + 13 мм с выделением сухого отсева класса 0 — 13 мм;



- дешламация надрешетного продукта грохота сухой классификации;
- I стадия обогащения в тяжелосредном сепараторе с плотностью разделения 1 400 – 1 500 кг/м³ с выделением концентрата I;
- промывка и обезвоживание продуктов обогащения I стадии;
- II стадия обогащения микста в тяжелосредном сепараторе с плотностью разделения 1 500 – 1 800 кг/м³ с выделением концентрата II и отходов;
- промывка и обезвоживание продуктов обогащения II стадии;
- регенерация некондиционной суспензии на магнитных сепараторах I и II стадий обогащения;
- классификация шлама крупностью 0 – 6 мм в гидроциклонах диаметром 350 мм;
- обезвоживание песков гидроциклонов на высокочастотном грохоте с присадкой их к сухому отсеву;
- сгущение тонкого шлама и шламовых вод в радиальном сгустителе диаметром 12 м с применением полимерных флокулянтов;
- обезвоживание сгущенного шлама радиального сгустителя на ленточном фильтр-прессе с присадкой его к сухому отсеву;
- складирование и погрузка продуктов обогащения;
- сухая классификация концентрата по классам 50 – 200 мм и 0 – 50 мм.

Схемой предусмотрена возможность додрабливания концентрата до 50 мм.

ОФ «Бачатская-Коксовая»

С учетом возможных колебаний по качеству исходного сырья в части обогатимости (от легкой до средней) и обеспечения заявленных требований к зольности концентрата на фабрике выбраны методы обогащения:

- для угля кл. + 13 мм — тяжелые среды (тяжелосредный сепаратор СКВП-32);
- для угля кл. 2 – 13 мм — тяжелые среды (тяжелосредные гидроциклоны, Ø 610 мм);
- для угля кл. 0,3 – 2 мм — гравитационный метод в спиральных сепараторах LD7;
- для угля кл. 0 – 0,3 мм: в летний период работы —

флотация, в зимний период — без флотации с выделением тонких илов (кл. 0 – 0,05 мм) на гидроциклонах Deister 6B x 30 диаметром 150 мм и отгрузкой их после обезвоживания на породный отвал.

Обогащение крупного и мелкого угля во всех аппаратах принято в одну стадию с выделением концентрата и отходов.

Технологическая схема фабрики включает следующие операции:

- складирование угля на открытых складах;
 - дробление угля до 200 (250) мм;
 - мокрая классификация по сити 13 мм;
 - обогащение угля кл. + 13 мм в магнетитовой суспензии в тяжелосредных сепараторах;
 - промывка и обезвоживание продуктов обогащения кл. + 13 мм;
 - регенерация магнетитовой суспензии;
 - дешламация угля кл. 2 – 13 мм;
 - обогащение угля кл. 2 – 13 мм в магнетитовой суспензии в тяжелосредных гидроциклонах;
 - промывка и обезвоживание продуктов обогащения кл. 2 – 13 мм;
 - регенерация магнетитовой суспензии;
 - классификация угля кл. 0 – 2 мм в гидроциклонах I стадии по зерну 0,3 мм;
 - обогащение угля 0,3 – 2 мм на спиральных сепараторах;
 - обезвоживание концентрата спиральных сепараторов на центрифугах типа «Декантер»;
 - обезвоживание отходов спиральных сепараторов;
 - флотация угля кл. 0 – 0,3 мм;
 - обезвоживание флотоконцентрата на дисковом вакуум-фильтре;
 - сгущение отходов флотации в радиальных сгустителях;
 - обезвоживание отходов флотации на ленточных фильтр-прессах;
 - классификация слива гидроциклонов I стадии в гидроциклонах II стадии по зерну 0,05 мм (при необходимости);
 - складирование и погрузка продуктов обогащения.
- Выдача концентрата товарной продукции из главного корпуса производится ленточным конвейером в укрытый угольный склад емкостью 13 500 тонн.



Выдача отходов из главного корпуса производится ленточным конвейером в бункер породы емкостью 300 т с последующей транспортировкой автосамосвалами на действующий отвал породы разреза.

В процессе переработки на фабрике выделяются отходы производства, состоящие из крупной и мелкой породы и отходов флотации (высоковлажного кека ленточных фильтр-прессов). Складирование отходов предусматривается на специально отведенных местах.

На обеих ОФ применен замкнутый водно-шламовый цикл без использования внешних гидротехнических сооружений, являющихся источником загрязнения подземных вод.

На ОФ «Бачатская-Энергетическая» образовавшиеся шламы сгущаются в радиальном сгустителе с применением эффективных флокулянтов, обезвоживаются на ленточном фильтр-прессе, смешиваются с необогащенным отсевом класс -13 мм и поступают на склад готовой продукции как товарный продукт.

На ОФ «Бачатская-Коксовая» предусмотрено сгущение отходов флотации в сгустителях с применением эффективных флокулянтов и обезвоживание их на ленточных фильтр-прессах. Для приема шламовых вод в случае аварийных ситуаций в главном корпусе предусмотрена аварийная емкость на 700 м³. Кроме того, возможен аварийный сброс в подземную емкость, расположенную на промладке ОФ «Бачатская-Энергетическая». Устанавливаемое на фабрике обезвоживающее оборудование позволяет максимально удалять влагу механическим способом, в связи с чем фабрика работает без термической сушки угля.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

ОФ «Бачатская-Энергетическая»

Со склада уголь колесным погрузчиком загружается в приемный бункер, из которого попадает на технологическую линию установки дробления. Дробление рядового угля осуществляется в две стадии в двухвалковых зубчатых дробилках производства ЮАР. Обе стадии дробления расположены перед главным корпусом обогатительной фабрики. На первой стадии производится дробление угля до 500 мм в дробилке 70 x 80 KRB фирмы «Шумар». Вторая стадия дробления предназначена для доведения крупности угля до 200 мм и производится в дробилке 36 x 48 KRB фирмы «Шумар». Перед второй стадией дробления установлен цилиндрический грохот ГЦЛ-3, что позволяет снизить переизмельчение крупных классов угля.

Подготовительная сухая классификация предназначена для разделения угля перед обогащением по классу 13 мм. Сухая подготовительная классификация осуществляется на двух резонансных грохотах Dabmar Type SS 2000 G x 8,7 м. Для мокрой классификации используются грохот тяжелого типа ГИСЛ-82 производства ООО «ЛЭМЗ» рабочей площадью F — 21,5 м².

Обезвоживание концентрата I стадии производится на дренажно-промывочном грохоте Vibramech H1-61-30, обезвоживание концентрата II стадии — на дренажно-промывочном грохоте Vibramech H1-55-24. Для обезвоживания песков классификационных гидроциклонов используется высококачественный грохот WF 125/II (Linatex).

Для обезвоживания стуженного шлама используется мультивалковый фильтр-пресс 3М МКЗ PRESS. Влажность кека в значительной мере определяется типом и количеством флокулянтов, вводимых в угольную пульпу, поступающую на обезвоживание в фильтр-пресс.

ОФ «Бачатская-Коксовая»

Со склада уголь колесным погрузчиком загружается в приемный бункер, из которого попадает на технологическую линию установки дробления, далее дробленый уголь конвейером подается в бункеры рядового угля. Для дробления рядового угля до крупности 0—200 мм используется шнековая двухвалковая дробилка типа MMD-850 производительностью до 1 тыс. т/ч. Додрабывание концентрата до размеров 0—150 мм осуществляется дробилкой MMD-500 производительностью до 500 т/ч. Производство дробилок — Великобритания.

В качестве основного вида грохочения используются инерционные грохоты. Для мокрой классификации используются два грохота тяжелого типа ГИСТ-72 производства ООО «ЛЭМЗ» рабочей площадью F — 16 м². Для обезвоживания отходов кл. +13 мм используется грохот ГИСЛ-62 площадью F — 10 м². Для классификации кл. 0—13 мм и обезвоживания концентрата применяются грохоты импортного производства Tabor 8 x 20 SD площадью F — 14,6 м². Для обезвоживания концентрата +13 мм и отмывки магнетита используется грохот Tabor 10 x 20 DD площадью F — 18,5 м².

В качестве основного оборудования для обезвоживания концентрата кл. 2—13 мм используются вибрационные центрифуги типа HSG-1100 импортного производства Tema, США. Процесс обезвоживания осуществляется за счет фильтрации жидкой фракции пульпы через слой материала и отверстия в корзине центрифуги под действием центробежной силы, создаваемой при вращении ротора.

Обезвоживание концентрата спиральных сепараторов кл. 0,3—2 мм осуществляется на осадительно-фильтрующих центрифугах типа Decanter 44 x 132 производства США. Обезвоживание происходит за счет дренирования жидкой фракции пульпы под действием центробежной силы, создаваемой при вращении ротора центрифуги. Корзина имеет две последовательные секции — осаждения и фильтрации. Обезвоженный кек удаляется шнеком.

Обезвоживание флотоконцентрата происходит на дисковом вакуум-фильтре Peterson 10"-6' x 16 с общей площадью фильтрации 230 м².

Для обезвоживания стуженного шлама используются три ленточных фильтр-пресса Phoenix WXG-3,0 производства США. Влажность кека в значительной мере определяется типом и количеством флокулянтов, вводимых в угольную пульпу, поступающую на обезвоживание в фильтр-пресс.

Доля импортного оборудования на ОФ «Бачатская-Коксовая» составляет 83 % от общего числа технологического оборудования. Импортное оборудование является наиболее эффективным и работоспособным. Основными сложностями в эксплуатации такого оборудования являются отсутствие материально-технической базы в регионе, высокая стоимость запасных частей и длительный срок поставки.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Для осуществления контроля качества угля на обогатительном комплексе предусмотрены следующие мероприятия:

— отбор, подготовка проб и определение показателей качества рядового угля, продуктов обогащения и товарной продукции лабораторными методами. Узлы отбора проб установлены на ленточных конвейерах рядового угля и конвейере подачи концентрата на склад товарной продукции. В состав каждого узла входит пробоотбиратель маятниковый типа ПММ, машина проборазделочная типа МПЛ-150 и МПЛ-300, механизм для удаления остатков проб. Полученные лабораторные пробы доставляются в химлабораторию для проведения анализов на качество;

— оперативный контроль качества рядового угля и продуктов обогащения аппаратурными средствами импортного производства (анализаторами зольности и анализаторами влажности, показания анализаторов отображаются на пульте оператора ОФ);

— оперативный контроль качества путем проведения экспресс-анализов. Контроль производится периодически в течение смены, отбор проб — вручную.

Определение необходимых показателей качества исходного угля, продуктов обогащения и товарной продукции для коммерческих расчетов производится в химлаборатории, расположенной в инженерно-лабораторном корпусе ОФ. В состав химлаборатории

входят комната для приема доставленных проб угля, проборазделочная, аналитические проборазделочные, кладовая для хранения проб и химреактивов.

УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАМОВ

Складирование шламов и отходов обогащения ОФ «Бачатская-Коксовая» и «Бачатская-Энергетическая» осуществляется на действующем Восточном автотовале филиала «Бачатский угольный разрез».

На ОФ «Бачатская-Энергетическая» выпускаются отходы крупностью +13 мм. Объем складирования отходов с ОФ — 83,3 тыс. т в год. Объем складирования отходов с ОФ «Бачатская-Коксовая» — 609 тыс. т в год, в том числе:

— порода класса 0,3 — 200 мм — 471,5 тыс. т/г;

— кек фильтр-прессов класса 0 — 0,3 мм — 137,5 тыс. т/г.

Доставка отходов с промплощадки обогатительного комплекса в породный отвал предусмотрена автотранспортом.

В текущем году планируется замена двух рециркуляционных пылеуловителей типа «ПР-Тайра-5000» на новые высокоэффективные с КПД очистки до 99,9 %. На данный момент на обогатительной фабрике проходит промышленные испытания мультивихревой гидрофильтр «Вортэкс МВГ-2/2/1Л», предназначенный для очистки мокрым способом загрязненного воздуха от пыли и других газовых примесей. 🌐

НПО «ЭРГА» производит:

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ, ОБОГАЩЕНИЯ И МЕТАЛЛОДЕТЕКЦИИ

- Подвесные и шкивные железоотделители для эффективного удаления мелких и крупных (до 40 кг) металлических включений с глубиной зоны извлечения 450 мм
- Мокрые барабанные магнитные сепараторы на регенерацию магнетита и ферросилиция для тяжелосреднего обогащения
- Валковые высокоиндуктивные магнитные сепараторы для снижения зольности углеродных продуктов
- Промышленные металлодетекторы для защиты дорогостоящего дробильного, измельчающего и транспортирующего оборудования



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ



УК «КОЛМАР»

ОФ «ИНАГЛИНСКАЯ-1»

В соответствии с программой инвестиций ООО «УК «Колмар» в настоящее время ведется строительство новой обогатительной фабрики «Инаглинская-1» для обогащения углей АО «ГОК «Инаглинский», расположенного в Нерюнгринском районе Республики Саха (Якутия), в 20 км от п. Чульман к западу.

Обогатительная фабрика «Инаглинская-1» предназначена для выпуска высококачественного концентрата коксующихся марок К, Ж и КЖ. Мощность проектируемой обогатительной фабрики по переработке рядового угля (РУ) составит 1,5 млн т/г, часовая производительность — 250 т/ч.

На ОФ принят комбинированный метод обогащения: обогащение в противоточных гравитационных сепараторах типа КНС и тяжелосредном гидроциклоне.

Сырьевой базой обогатительной фабрики будут рядовые угли АО «ГОК «Инаглинский», добываемые открытым способом:

— пласт Д19 зольностью 23,8 % — 550 тыс. т в год;

— пласт Д19 зольностью 41,7 % — 150 тыс. т в год;

— пласт К4 зольностью 23,7 % — 800 тыс. т в год.

Уголь пласта Д19 имеет однородный петрографический состав (Σ ОК = 3 %), показатель отражения витринита — 1,10 %, имеет выход летучих веществ 32,1 %, толщину пластического слоя — 14, индекс Рога — 55 ед., индекс свободного вспучивания — 7 ед. Содержание серы — 0,38 %, фосфора — 0,006 %, высшая теплота сгорания — 35,64 МДж/кг (8 513 ккал/кг), содержание углерода — 86,48 %, водорода — 5,46 %, по химическому составу зола представлена тугоплавкими оксидами кремния (56,78 %) и алюминия (30,48 %).

Зола тугоплавкая, $t_c = > 1\ 500$ °С.

Исследованный уголь пласта относится к марке Ж.

Исследования механической прочности показали, что уголь и породы кровли средней крепости, породы почвы — довольно крепкая.

В гранулометрическом составе угля выход класса более 13 мм ра-

вен 29,9 % зольностью 46,2 %, выход класса 0,5–13 мм равен 60,6 % зольностью 14,0 % и класса 0–0,5 мм — 9,5 % зольностью 15,5 %.

Обогатимость рядового угля трудная.

Выполненные анализы по определению гранулометрического и фракционного состава дали следующие результаты:

1. Зольность угля по представительной пробе составила 23,8 %.

2. Содержание мелочи (0–3 мм) в пробе составило 33,9 % с зольностью 12,7 %. С учетом измельчаемости в процессе подготовки угля к обогащению содержание мелочи составит 49,9 % при ее зольности 12,2 %.

3. По фракционному составу пробы содержание угольных фракций (менее 1 800 кг/м) составило 82,3 % с зольностью 12,1 %, это означает, что концентрат требуемого качества с зольностью менее 10 % можно будет получить, если удалить породу (плотностью более 1 800 кг/м³) из всего угля и 60 % имеющихся в угле промпродуктовых фракций (1 500–1 800 кг/м³). Высокая зольность концентратных фракций в крупном угле, более 13 мм, требует ведение технологического процесса на разных плотностях разделения, что исключает целесообразность обогащения ширококлассифицированного (0–50 мм) угля.

ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ ПЛАСТА Д19 ЗОЛЬНОСТЬЮ 41,7 %

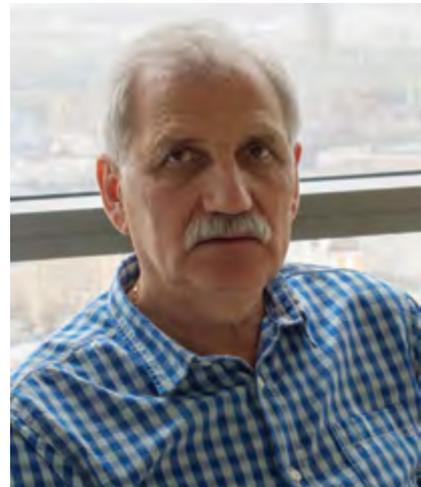
Ситовый анализ показал, что в гранулометрическом составе рядового угля содержание класса более 13 мм составляет 34,2 % зольностью 74,1 %, выход класса 2–13 мм равен 29,4 % зольностью 31,9 %, выход класса 0,5–2 мм составляет 22,0 % зольностью 18,4 %, выход класса 0–0,5 мм равен 14,4 % зольностью 20,4 %.

Максимальный размер куска угля — 60 x 170 x 235 мм.

Максимальный размер куска породы — 110 x 240 x 380 мм.

Зольность рядового угля по эксплуатационной пробе — 41,7 %.

Исследования механической прочности показали, что вмещающие



АЛЕКСАНДР ВАСИЛЬЕВИЧ ЗАСЯДЬКО,
советник генерального директора
по обогащению углей ООО «УК «Колмар»

породы ($F = 3,80$) и породы кровли ($F = 2,82$) относятся к средней крепости, породы почвы ($F = 4,68$) — довольно крепкие, а уголь ($F = 0,70$) — слабой крепости.

Содержание видимой породы в крупных классах (более 25 мм) составляет 17,9 % зольностью 90,6 %.

Коэффициент размолоспособности, определенный на приборе Хардгрова в соответствии с ГОСТ 15489.2-93 (ИСО 5074-80) и характеризующий сопротивление угля размолу, равен 83 единицам.

Рядовой уголь и классы более 13 мм, 2–13 мм относятся к очень трудной категории обогатимости, а уголь классов 0,5–2 мм и 0–0,5 мм относятся к средней категории обогатимости.

ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ ПЛАСТА К4

Согласно ситовому анализу, зольность усредненной пробы рядового угля составила 23,7 %. Содержание в ней крупных классов углей (+25 мм) составляет 15,54 %. Содержание класса 0–1 мм составляет 16,8 %. Зольность по всем классам крупности распределена практически равномерно.

Марка угля, по данным исследований, выполненных ранее, — КЖ. Измельчаемость углей высокая. По данным ОТК, содержание класса 0–1 мм в пластовой пробе составляет 6,36 %, а в штабеле угля после его транспортировки, переваки и хранения его содержание составляет уже 27,25 %. При переваках и хранении угля он измельчается и переходит в мелкие классы, в то время как твердая порода



остается в крупных классах и зольность их возрастает до 40 – 55 %.

Спекающие свойства угля в значительной мере определяют технологическую ценность его как сырья при производстве металлургического кокса. Наряду с толщиной пластического слоя (γ), который является основным показателем спекаемости в России, по углю Денисовского месторождения проводились исследования и определялись показатели, положенные в основу Международной классификации углей (индекс Рога, индекс свободного вспучивания, тип кокса по Грей-Кингу, расширение на Одибер-Арну, отражательная способность витринита и т. д.). Согласно показателям, угли в Международной классификации занимают самую верхнюю строку (кодовые номера 535, 435, 434, 334), то есть они являются наиболее ценными коксующимися углями. Результаты опытных коксований показывают, что неокисленные угли образуют металлургический кокс высокой механической прочности. Показатели прочности кокса остаются высокими и при совместном коксовании Денисовских углей с углями СС (до 30 % в шихте) и Г (до 40 % в шихте).

Следует отметить также, что в осенне-весенний периоды после выпадения осадков угли могут смерзаться в агрегаты размерами, превышающими 300 мм, и их необходимо разрушать перед погрузкой в приемный бункер или на решетке бункера.

Вышеуказанные угли складываются на двух складах рядовых углей, расположенных в пределах промплощадки строительства ОФ. На площадке № 1 располагается склад рядового угля пласта К4 (марка КЖ) объемом 10 тыс. т. На площадке № 3 располагается склад углей пласта Д19 емкостью 10 тыс. т. При этом складирование углей разной зольности пласта Д19 на площадке № 3 и их переработка могут производиться как отдельно, так и в смеси, в зависимости от требований потребителей к качеству товарного угля, а также условий ведения горных работ на АО «ГОК «Инаглинский».

Подвоз РУ — карьерными автосамосвалами МАЗ, формирование склада — бульдозером.

Складирование концентрата: класс 0 – 30 мм предусматривается на открытом складе емкостью до 3 тыс. т. Вывоз концентрата с ОФ будет осуществляться на угольный склад АО «ГОК «Инаглинский» автосамосвалами МАЗ грузоподъемностью до 30 т.

Складирование породы 0 – 100 мм предусматривается на открытом складе емкостью до 1 тыс. т. Вывоз

породы — на проектируемый отвал складирования породы ОФ.

Загрузку РУ в бункер исходного питания угля, концентрата промпродукта и породы со складов ОФ в автосамосвалы МАЗ предполагается осуществлять фронтальным погрузчиком с емкостью ковша до 10 м³.

После обогащения в качестве товарной продукции с ОФ будут реализовываться концентраты марок К и Ж, которые будут использоваться для поставок на внутренний и внешний рынок. Весь отгружаемый уголь используется как сырье для коксования.

Рядовые угли со складов колесным погрузчиком подаются в приемный бункер, снабженный колосниковой решеткой с размером щели 300 мм. Наличие решетки позволяет удалять негабаритные куски (предметы) или смерзшиеся агрегатные образования из рядового угля размерами более 300 мм.

ПОДГОТОВКА РЯДОВЫХ УГЛЕЙ ПЕРЕД ОБОГАЩЕНИЕМ

Из приемного бункера рядовой уголь питателем ПК-1,2-10, ленточным конвейером с шириной ленты 1 200 мм подается на колосниковый грохот, где уголь разделяется на два класса крупности: 0 – 100 и + 100 – 300 мм. Производительность питателя устанавливается диспетчером с помощью тиристорного управления.

Удаление металла на ленте конвейера осуществляется с помощью подвешенного электромагнитного железотделителя ЭЖ-120/55. Над конвейером после железотделителя установлен металлоискатель МК-1, который останавливает ленточный конвейер в случае неулавливания металла железотделителем. Сигнал об этом поступает диспетчеру. Удаление металла с ленты в этом случае осуществляется машинистом конвейера в ручном режиме. Надрешетный продукт неподвижного колосникового грохота крупностью + 100 – 300 мм дробится в дробилке СМД-110А, объединяется с классом 0 – 100 мм и конвейером шириной 1 200 мм подается в обогатительный корпус. Конвейер снабжен тензометрическими весами для измерения производительности и определения объемов перерабатываемого угля.

ОБОГАЩЕНИЕ УГЛЯ КЛАССА 0–100 ММ В КРУТОНАКЛОННОМ СЕПАРАТОРЕ КНС-138Л

Дробленый уголь крупностью 0 – 100 мм поступает на первичное обогащение в сепаратор КНС-138Л.

В процессе обогащения в сепараторе КНС-138Л образуется два продукта: отходы и первичный концентрат. Отходы являются конечным продуктом, обезжелезаются элеватором ЭО-10С и конвейером с шириной ленты 1 000 мм транспортируются на промежуточный склад породы емкостью 1 тыс. т.

Отходы по мере накопления с помощью колесного погрузчика с емкостью ковша до 10 м³ грузятся в автосамосвалы МАЗ грузоподъемностью 30 т и по дороге № 2 вывозятся в отвал породы, расположенный на земельном участке площадью 11,1 га в 1,5 км от промплощадки ОФ. Первичный концентрат после сепаратора КНС-138Л

обезвоживается на грохоте ГИСЛ-62АК с разделением на три класса крупности: +25–100, 2–25 и 0–2 мм.

Обогащение в сепараторе КНС-138Л происходит в крутонаклонном канале размером 1 300 x 800 мм. Сепаратор имеет длину 5 700 мм. Уголь загружается через воронку в среднюю часть сепаратора. Сепаратор наклонен к горизонту под углом 50°. В нижнюю часть сепаратора подается вода, расход которой регулируется регулятором уровня. Легкий материал (концентрат, промпродукт, шламы) потоком воды выносятся через верхнюю часть сепаратора и поступает на обезвоживание на грохот ГИСЛ-62АК, а более тяжелая порода опускается на дно сепаратора и под действием силы тяжести по наклонному дну спускается в нижнюю часть сепаратора КНС-138Л, попадает в элеватор ЭО-10С, где происходит ее транспортирование и обезвоживание. Сепаратор КНС позволяет удалить всю породу из крупных классов угля +25(13)–100 мм и до 70–80 % породы из класса крупности +2–25 мм.

ОБОГАЩЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО КОНЦЕНТРАТА КНС-138Л В ТЯЖЕЛОСРЕДНОМ ГИДРОЦИКЛОНЕ ТГЦ-711

Крупный концентрат +25–100 мм после сепаратора КНС-138Л дробится в дробилке ДДЗ-4А до крупности 0–30 мм, объединяется с классом крупности +2–25 мм, поступает в сборник питания ТГЦ, где смешивается с магнетитовой суспензией, и насосом Waipac-10/8F-P подается на обогащение в тяжелосредний гидроциклон ТГЦ-711 диаметром 711 мм, где происходит разделение на два продукта: концентрат и промпродукт. Концентрат 0–30 мм поступает на обезвоживание и отмывку магнетита на сито предварительного сброса суспензии (щель 1 мм), дуговое сито НР-7-14229 (с щелью 1 мм), инерционный грохот ГИСЛ-62АК с щелью 1 мм и далее в центрифугу HSG-1200. Грохот ГИСЛ-62АК снабжен двумя рядами напорных брызгал и одним рядом безнапорных, предназначенных для отмывки концентрата от магнетита.

Промпродукт после ТГЦ-711 поступает на обезвоживание и отмывку магнетита на дуговое сито НР-7-14231 с щелью 1 мм на инерционный грохот 8А-GA-816-21337-B с щелью 1 мм и далее на конвейер или на центрифугу ФВШ-1.00С и конвейером подается на склад промпродукта емкостью 500 т.

Концентрат и промпродукт со своих складов грузятся в автосамосвалы МАЗ грузоподъемностью 30 т колесным погрузчиком с емкостью ковша до 10 м³ и вывозятся на прирельсовый склад товарного угля АО «ГОК «Инаглинский».

Кондиционная суспензия после ТГЦ-711 собирается в бак кондиционной суспензии и насосом 150-Е-МР подается в процесс обогащения. Плотность суспензии регулируется в автоматическом режиме. Потеря магнетитовой суспензии восполняется за счет добавления свежеприготовленной магнетитовой суспензии высокой плотности, приготавливаемой в сборнике приготовления магнетитовой суспензии, которая подается в процесс обогащения насосом 75С-МП в бак кондиционной суспензии. Некондиционная суспензия, образующаяся при отмывке концентрата и промпродукта, поступает в емкость некондиционной суспензии, откуда насосом

150-Е-МР подается на регенерацию в магнитный сепаратор 36/117". Магнетит после сепаратора поступает в бак кондиционной суспензии, а шламовая вода поступает на отмывку концентрата на грохот ГИСЛ-62АК и в процесс обогащения в сепаратор КНС-138Л.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ЗЕРНИСТЫХ ШЛАМОВ (0,3–2 ММ), ВОДНО-ШЛАМОВАЯ СХЕМА

Проектом предусмотрена технология, включающая в себя трехстадийное обогащение шлама:

- 1-я стадия — обогащение шлама в 12 обогатительных гидроциклонах ГЦЧ-360.0;
- 2-я стадия — обогащение пескового (промпродукта) в крутонаклонном сепараторе КНС-60/75;
- 3-я стадия — переобогащение пескового промпродукта КНС-40/60.

Глубина обогащения принята 0,3 мм.

При обогащении шлама в обогатительных гидроциклонах наиболее эффективно обогащается класс 0,15–0,8 мм. После обогащения он поступает в слив, затем на сгущение в гидроциклонах ГЦЧ-360.4 через сгуститель ОС-1,5/530, после чего сгущенный продукт (концентрат III) обезвоживается на дуговом сите и высокочастотных грохотах СВ-1ЛМ с размером щели 0,4 мм и IDS-30R48 с размером щели 0,35 мм.

Граничное зерно классификации в гидроциклонах ГЦЧ-360.4 составляет 0,15–0,2 мм, т. е. в слив поступает преимущественно зерно 0–0,2 мм. Сгущенный в гидроциклонах ГЦЧ-360.4 концентрат III обезвоживается на дуговых ситах с щелью 0,35 мм. При этом граничная крупность классификации при обезвоживании шлама на дуговых ситах с щелью 0,35 мм будет находиться на уровне 0,5–0,65 размера щели, т. е. 0,175–0,23 мм (с учетом износа сит — 0,3 мм). Надрешетный продукт дуговых сит +0,3 мм направляется на обезвоживание на высокочастотный грохот СВ-1ЛМ с шириной щели 0,35 мм.

Практика эксплуатации высокочастотных грохотов при обезвоживании шламов показала, что при уменьшении размера щели на грохоте менее 0,35 мм обезвоживание происходит неэффективно. Процесс обезвоживания угольных шламов на высокочастотных грохотах происходит в слое от 30 до 120 мм, в результате чего практически весь обезвоженный материал остается в надрешетном продукте. Подрешетный продукт 0–0,35 мм согласно схеме направляется в оборот на обогащение угля в сепараторе КНС-138Л. Обогащение угольного шлама в обогатительных водных гидроциклонах происходит по плотности 1 400 кг/м³. Обогащение IV промпродукта обогатительных гидроциклонов в сепараторе КНС-60/75 осуществляется по классу +0,5–2 мм. Концентрат +0,5 мм после обогащения в сепараторе КНС-60/75 по плотности 1 450–1 500 кг/м³ обезвоживается на дуговом сите, грохотах СВ1ЛМ, IDS30R48 и центрифуге ФВШ-1.00С и поступает в присадку к концентрату 0–30 мм.

Песковый продукт сепаратора КНС-60/75 поступает на контрольное обогащение в сепаратор КНС-40/60 с дополнительным извлечением концентрата и получением высокозольного промпродукта. Концентрат КНС-40/60 обезвоживается на дуговом сите, высокочастотных гро-

хотах СВ1ЛМ и IDS-30R48, в центрифуге ФВШ-1.00.С и направляется в присадку к концентрату ТГЦ-711.

Концентраты сепараторов КНС-60/75 и КНС-40/60 обезвоживаются на дуговых ситах с щелью 0,35 мм. Поскольку в сепараторы КНС-60/75 и КНС-40/60 подается осветленная в отстойниках вода, то подрешетные продукты дуговых сит содержат небольшое количество твердого и самотеком направляются в процесс обогащения в сепаратор КНС-138Л.

Основным преимуществом данной технологии обогащения является стабильность качественных показателей при обогащении мелкого угля крупностью от 0,3 до 3 (13) мм, что выгодно отличает ее от обогащения в спиральных сепараторах, где увеличение размера шлама более 3 мм приводит к нарушению технологического процесса разделения.

Операция сгущения в гидроциклонах ГЦЧ-360.4 предназначена для выделения части слива из подрешетных вод обезвоживающего грохота ГИСЛ-62АК. Шламовая вода из-под грохота ГИСЛ-62АК поступает в гидроциклоны через осветлитель ОС-1,5 самотеком. Далее слив с гидроциклонов (0–0,3 мм) поступает во второе отделение двухкамерного бака и далее на выброс в шламовый отстойник. Количество слива гидроциклонов должно быть в пределах 210–220 м³/ч. В этом случае в двухкамерном баке не будет перелива шлама из основной камеры 1 в камеру 2 и угольный шлак не будет теряться со шламовыми водами. Практика эксплуатации такой схемы показала, что невозможно добиться точной дозировки сливного продукта через систему: сгуститель ОС-1,5 — гидроциклонная установка. С этой целью перед гидроциклонами в питающую трубу врезается сбросная труба с регулировочной задвижкой. С помощью регулировочной задвижки достигаются параметры работы гидроциклонной установки, заложенные в проекте.

Основной результат регулировки работы системы — отсутствие перелива в двухкамерном баке из основной камеры в камеру сброса шлама.

Двухкамерный бак поз. 7.15 предназначен также для аварийного сброса шламов. Вторая камера бака, в которую поступают сливы гидроциклонов 0–0,3 мм и отходов КНС-40/60, снабжена трубой сброса, врезанной около днища бака, и поэтому камера остается пустой. При аварийных остановках ОФ вся вода поступает в камеру 1 и далее переливается в камеру 2 и по трубе в отстойник, не выливаясь на нижнюю отметку.

Водно-шламовая схема ОФ «Инаглинская-1» замыкается через два наружных отстойника общей емкостью 400 тыс. м³. Шламовые воды с обогатительной фабрики в объеме 418,8 м³/ч самотеком сбрасываются в шламовые отстойники по трубе диаметром 350 мм.

Перед сбросом в отстойники шламовые воды проходят контрольную классификацию в гидроциклонах ГЦЧ-360.4, в которые пульпа подается из бака камеры сброса шлама насосом ГРАТ-350/40. Сгущенный продукт гидроциклонов ГЦЧ-360.4 обезвоживается на высокочастотном грохоте СВ-1ЛМ, центрифуге ФВШ-1.00С и конвейером направляется на склад промпродукта ОФ. Слив гидроциклонов ГЦЧ-360.4 направляется по трубе шламов диаметром 350 мм в шламовые отстойники.

Шламовые воды осветляются в отстойниках и после осветления направляются на технологические нужды ОФ насосами 1Д-500/63, установленными в насосной станции оборотной воды.

Шлам по мере накопления в шламовых отстойниках изымается из них колесными погрузчиками, высушивается естественным путем на борту отстойников (в зимний период — вымораживается) и отгружается потребителям как энергетический уголь. Зольность шлама не превышает 30 %, его средняя влажность после естественной сушки — 11,5 %.

В схеме будет использовано импортное оборудование — грохот Tabog (США), высокочастотный грохот 1DS30R48 (США), центрифуги HSG-1200 (США), магнитный сепаратор Egiez (США). Соотношение между импортным и отечественным оборудованием ориентировочно 1:50 (импортное оборудование устанавливается из перечня ранее приобретенного, предназначенного для другого проекта, но нереализованного). Вопрос о модернизации оборудования в настоящий период не рассматривается.

Ожидаемый выход продуктов обогащения при переработке 1,5 млн т рядовых углей пластов Д19 и К4 средней зольностью 25,5 % представлен в таблице.

№ п/п	Наименование продуктов	Объем продукта, тыс. т в год	Зольность, %	Влажность, %
1	Концентрат	811,0	10,0	9,0
2	Промпродукт	431,0	26,7	10,5
3	Отходы	258,0	72,2	12,5
Итого	Рядовой уголь	1 500,0	25,5	8,0

Контроль качества процессов обогащения будет осуществляться за счет системы контроля и автоматического регулирования всего технологического процесса (АСУТП).

Для контроля и определения качества продуктов обогащения предусмотрены:

— отбор проб рядового угля, концентрата, промпродукта — ПММ-12Р;

— подготовка лабораторных проб МПА-150;

— углехимическая лаборатория (в составе ГОК «Инаглинский»).

С целью оперативного контроля за качеством продуктов обогащения предусмотрено производство экспресс-анализов (расслоение в тяжелых жидкостях в помещении главного корпуса ОФ).

Как указывалось выше, все шламовые продукты класса 0–2 мм подвергаются обогащению. Полученный шламовый концентрат обезвоживается и «присаживается» к общему концентрату.

Из самых главных природоохранных мероприятий в принятой технологии — отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу и в водные ресурсы.

В дробильном отделении, где ожидается избыточное пылевыведение при дроблении угля, смонтирована аспирационная установка с мокрой пылеочисткой (ПМП-15М).

Проектирование плоского породного отвала выполняется специализированной организацией «Сиб-ПроектГрупп» с полным перечнем природоохранных мероприятий и в соответствии с требованиями постановления № 87 от 16.02.2008 и дополнениями к нему. 🌐

УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «ЗАРЕЧНАЯ» ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «СПУТНИК»

Обогатительная фабрика «Спутник» построена в 2003 году с проектной мощностью 2,4 млн т угля в год. Основной поставщик сырья — ОАО «Шахта «Заречная» (рядовой уголь марки Г). Доставка рядового угля осуществляется конвейерным транспортом.

На момент ввода в эксплуатацию фабрика полностью обеспечивала потребности шахты по переработке угля. С ростом объемов добычи появилась необходимость в увеличении производительности обогатительного комплекса. За период с 2003 по 2012 год на фабрике проведено три технических перевооружения без остановки процесса производства. Производительность ОФ «Спутник» сегодня составляет 6 млн т в год.

Глубина обогащения — 0,02 мм (20 мкм). В зависимости от качества рядового угля, поступающего на обогащение, зольность вывозимого кека (шлама) варьируется от 40 до 55 %.

ТЕХНОЛОГИИ

Обогащение угля происходит гравитационными методами. Крупные классы +13 и 2–13 мм обогащаются в тяжелосредной суспензии, в тяжелосредном сепараторе СКВП-32 и тяжелосредных гидроциклонах KREBS B26 соответственно. Мелкий класс 0–2 мм обогащается в спиральных сепараторах. При обогащении каждого класса выделяются товарный продукт (обогащенный уголь) и порода. Далее обогащенный уголь всех классов объединяется в единый товарный продукт класса 0–100 мм. Выделенная порода также объединяется и вывозится на участок рекультивации. Кек, полученный после осветления оборотной воды, тоже вывозится на участок рекультивации.



РОМАН СЕМЕНОВИЧ РУСАКОВ,
директор обогатительной фабрики «Спутник»

На фабрике используется замкнутая водно-шламовая схема, без применения наружных шламовых отстойников.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Для обогащения углей крупных классов используется в основном оборудование отечественного производства, мелких классов — импортное. Такая комбинация позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы отечественного и зарубежного машиностроения. Доля импортного оборудования на фабрике составляет 75 %. Так, дробильно-классификационная установка (ДКУ-1М), некоторые насосы, электромагнитные сепараторы, тяжелосредный сепаратор, ленточные конвейеры произведены в России. Для классификации применяются импортные грохоты DDLH. Для предварительного обезвоживания и отмыва магнетита — грохоты ТАВОР. Для обезвоживания — горизонтальные шнековые центрифуги ТЕМА Н-900. Для обезвожи-





вания концентрата класса 0—0,15 мм используются осадительно-фильтрующие центрифуги ANDRITZ. Фильтрация сгущенного продукта радиальных сгустителей осуществляется ленточными фильтр-прессами PHOENIX. Основные технологические насосы — фирмы WARMAN. На фабрике ведется постоянная работа по поиску более производительного, надежного и экономически выгодного оборудования.

БЕЗОПАСНОСТЬ

В 2015 году в рамках реализации программы повышения промышленной безопасности на ОФ «Спутник» проведено техническое перевооружение вентиляционной системы погрузочно-складского комплекса, внедрена система азрогазового контроля «Микон-3». Обогащительная фабрика шахты «Заречная» стала первым и на сегодняшний день единственным в Кузбассе углереперерабатывающим предприятием, оснащенным столь современной системой АГК.

Внедренные системы, дополняя друг друга, обеспечивают соблюдение всех необходимых требований промышленной безопасности, возможность непрерывного контроля состояния атмосферы и быстрого оповещения работников при чрезвычайных ситуациях.

КАЧЕСТВО

Контроль качества выпускаемых продуктов обогащения осуществляется собственной углехимической лабораторией. Отбор проб рядового угля, поступающего на обогащение, и выпускаемой товарной продукции осуществляется в автоматическом режиме механизированным способом с помощью маятниковых пробонаборников. Кроме того, в течение всего времени работы фабрики осуществляется контроль качества продуктов обогащения по классам. Также при поставке товарной продукции на экспорт качество контролируется сторонними специализированными организациями.

ЭКОЛОГИЯ

Кек (шлам), выпускаемый на фабрике, вместе с породой автотранспортом вывозится на участок рекультивации — отработанный открытым способом (угольным разрезом) участок земли. На отсыпанных участках проводятся обязательные мероприятия по рекультивации. Благодаря современным технологиям складирования отходов обогащительного производства уже восстановлено и передано Полысаевскому поселению 28 га земли. 🌍

УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «ЗАРЕЧНАЯ» ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА ООО «ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ «КАРАГАЙЛИНСКОЕ»

Обогащительная фабрика ООО «Шахтоуправление «Карагайлинское» сдана в эксплуатацию 12 марта 2015 года. Она размещается на территории горного отвода шахтоуправления «Карагайлинское», входящего в состав северо-западной части Ускатского геолого-экономического района Кузбасса.

Проектная мощность углереперерабатывающего предприятия — 3 млн т угля в год. Проект строительства фабрики разделен на два этапа:

- первый этап строительства — 1,5 млн т в год;
- второй этап строительства — 2,4 млн т в год с возможностью увеличения объема переработки до 3 млн т



в год за счет увеличения продолжительности использования машинного времени в год.

На сегодняшний день реализован первый этап.

Сырьевой базой для фабрики является ООО «Шахтоуправление «Карагайлинское», осуществляющее добычу угля марки Ж. Доставка рядового угля на обогатительную фабрику со склада осуществляется автомобильным транспортом или ленточным конвейером в отделение углеподготовки.

ТЕХНОЛОГИИ

На фабрике принят гравитационный метод обогащения в тяжелых средах:

— класс 10–150 мм — в тяжелосредных сепараторах;

— класс 1–10 мм — в тяжелосредных циклонах;

— класс 0,15–1 мм — в спиральных сепараторах.

Для обогащения класса 0–0,15 мм применяется флотация.

Глубина обогащения — 0 мм.

Технологическая особенность перерабатывающего комплекса — применение наряду со стандартными способами обогащения в тяжелых средах флотации. Эта технология позволяет выделять ценный концентрат коксующегося угля (марки Ж) из класса 0–0,15 мм, как правило, уходящий в отходы.

Водно-шламовая схема обогатительной фабрики — замкнутая.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Для обогащения углей крупных классов используется в основном оборудование отечественного производства, мелких классов — импортное. В целом процентное соотношение импортного и отечественного оборудования — 60:40.

Классификация по машинным классам более 10 мм, 1–10 мм и 0–1 мм осуществляется на вибрационном грохоте Tabo 8 x 20. Обогащение класса более 10 мм осуществляется в тяжелосредном колесном сепараторе СКВП-32-380. Обогащение класса 1–10 мм осуществляется в тяжелосредных циклонах типа D 26. Для осуществления операций по тяжелосредному обогащению в качестве утяжелителя применяется магнетит. Регенерация магнетита после сепаратора и тяжелосредных гидроциклонов осуществляется в магнитных сепараторах Eriez SL 48 x 117 SD. Обогащение класса

0,15–1 мм осуществляется в блоке из восьми спиральных сепараторов типа LD7. Обогащение тонких шламов 0–0,15 мм осуществляется во флотационной машине фирмы SETCO. Для интенсификации процесса флотации применяются флотореагенты. Обезвоживание концентрата классов 10–150 мм и 1–10 мм осуществляется на двухдечном грохоте Tabo 8 x 16 и дополнительно для класса 1–25 мм — в центрифуге HSG-1100. Обезвоживание концентрата класса 1–10 мм осуществляется на однодечных грохотах Tabo 8 x 16 и дополнительно в центрифугах HSG-1100. Обезвоживание концентрата класса 0,15–1 мм осуществляется на дуговых ситах SSB, а затем в центрифугах Dekanter 6 400. Обезвоживание шлама класса 0–0,15 мм — в центрифугах Dekanter 6 400 совместно с концентратом класса



ИВАН МИХАЙЛОВИЧ КАРТУКОВ,

директор обогатительной фабрики ООО «Шахтоуправление «Карагайлинское»



0,15–1 мм. Сгущение тонких шламов и осветление оборотной воды осуществляется в радиальных сгустителях. Для интенсификации осаждения шлама в радиальных сгустителях поступающая в них пульпа предварительно обрабатывается флокулянтами. Обезвоживание сгущенного осадка выполняется на ленточных пресс-фильтрах Phoenix.

КАЧЕСТВО

Контроль качества выпускаемой продукции осуществляется собственной углехимической лабораторией. Отбор и разделка проб рядового угля и концентрата производится полностью в автоматическом режиме (без участия человека) механизированным способом с помощью маятниковых пробоотборников и проборазделочных машин.

ЭКОЛОГИЯ

Замкнутая водно-шламовая схема обогатительной фабрики обеспечивает соблюдение всех современных экологических требований.

Складирование отходов обогащения производится на породном отвале шахтоуправления «Карагайлинское» с выполнением всех обязательных работ по рекультивации. 🌐

ООО «Угольная компания «Заречная» — российский угольный холдинг, управляющий угледобывающими и вспомогательными предприятиями. На сегодняшний день в его составе пять угледобывающих (четыре действующие и одна строящаяся шахта) и ряд вспомогательных предприятий, две обогатительные фабрики. Угольные предприятия компании осуществляют добычу и переработку угля марок Г, Д, Ж.

УК «Заречная» экспортирует около 80 % готового продукта. Среди потребителей — коксохимические, энергетические и другие производства.

АО «ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА «АНТОНОВСКАЯ»

21 августа 2001 года, накануне Дня шахтера, губернатор Кемеровской области А. Г. Тулеев разрезал ленточку, давая путевку в жизнь новому предприятию — обогатительной фабрике ЗАО «Шахтоуправление «Антоновское». Фабрика построена за счет инвестиций ЗАО «Шахтоуправление «Антоновское» для переработки коксующихся углей, добываемых на шахтах «Полосухинская», «Антоновская», «Большевик», по проекту института «Гипроуголь» (г. Новосибирск) при участии в проектировании поставщика импортного оборудования — компании «СЕТКО» (США). Проектная годовая мощность фабрики по переработке рядовых углей марок Ж и ГЖ — 3 млн т.

Проект фабрики имеет три особенности, отличающих фабрику от аналогичных предприятий всего постсоветского пространства.

Во-первых, в проекте фабрики применены самые передовые, апробированные по отдельности на обогатительных фабриках Кузбасса ресурсосберегающие и энергосберегающие технологии. Применение центрифуг Decanter, рекомендованных и поставленных фирмой «СЕТКО», позволило обойтись без самой энергозатратной операции всего обогатительного передела — термической сушки тонких и зернистых шламов, применение грохотов Liwell для выделения перед операцией отсадки класса 0–3 мм позволило значительно упростить технологическую схему обогащения углей. Радиальный сгуститель диаметром 20 м с центральным приводом граблин фирмы «СЕТКО» в комплексе с фильтр-прессами Phoenix позволил замкнуть водно-шламовую схему в пределах главного корпуса и отказаться от строительства внешнего отстойника.

Во-вторых, необходимость высоких темпов строительства диктовала применение передовых технологий промышленного строительного производства. Все промышленные здания и сооружения фабрики — каркасного типа со стеновым металлическим утепленным заполнением типа «сэндвич» полной заводской готовности. Кровли зданий выполнены по аналогичной технологии.

В-третьих, высочайшая степень автоматизации производственных процессов и контроля оборудования обогатительной фабрики. Система управления разрабатывалась в творческом сотрудничестве с Научно-исследовательским центром систем управления (г. Новокузнецк) и работниками фабрики. Примененные схемы плавного запуска оборудования, контроля основных его технических параметров, защита электрооборудования от перегрузов и другие передовые технологии, примененные в проекте, гарантируют практическое отсутствие аварийности.

Фабрика была построена в кратчайшие сроки: в ноябре 2000 года были положены первые кубометры бетона в фундаменты зданий и сооружений, а 23 августа 2001 года первые тонны концентрата уже были положены в склад укрытого типа. Акт приемки фабрики в эксплуатацию был подписан 23.11.2001 г.

Генеральным подрядчиком строительства обогатительной фабрики было выбрано Новокузнецкое шахто-строительное монтажное управление № 6, которое, в свою очередь, привлекло к строительству субподрядные строительные и монтажные организации Новокузнецка из числа самых передовых («Южкузбастрой», «Сибмеханомонтаж», «Нолеконмонтаж» и др.). Подрядчики полностью оправдали доверие, обеспечив при отличном качестве монтажа и строительства высочайшие темпы.

Все основные технические решения были приняты инвестором, проектировщиком и поставщиком импортных технологий и оборудования на стадии разработки ТЭО строительства с достаточно высокой детальной проработкой и позволили практически параллельно вести согласование и разработку технической документации по отдельным этапам строительства.

Технологические, экологические и конструктивные параметры фабрики:

— технологическая схема — до операции отсадки предварительный отсев класса 0—3 мм, далее гидрав-



ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ ЛЫСЕНКО,
директор АО «Обогатительная фабрика «Антоновская»

лическая отсадка класса 3—75 мм, гравитационное обогащение класса 0,1—3 мм на спиральных концентраторах без флотации тонких шламов;

— применение осадительно-фильтрующих центрифуг Decanter и другого эффективного обезвоживающего оборудования позволило отказаться от термической сушки концентрата, что обеспечило ряд преимуществ: снижение запыленности на трактах отгрузки концентрата, а значит, и выбросов в атмосферу;

— складирование, усреднение рядовых углей и концентрата осуществляется в напольных складах укрытого типа с естественной эффективной вентиляцией, на 100 % решающей проблему выделения метана;

— водно-шламовая схема замкнута в пределах главного корпуса через радиальный сгуститель и фильтр-прессы;



— компоновка оборудования зданий выполнена по принципу комплектно-блочного метода строительства без межэтажных перекрытий в зданиях ангарного типа с мостовыми кранами.

Основные проектные технико-экономические показатели фабрики

Годовой объем переработки, тыс. т	3 000
Срок строительства, мес.	18
Объем зданий фабрики, тыс. куб. м	241
Максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	3,41
Длительный максимум электрической нагрузки, кВт	3 660
Численность трудящихся, в том числе промышленного персонала, чел.	200 147

Обогатительная фабрика «Антоновская» на сегодняшний день является одним из передовых предприятий углеперерабатывающей отрасли, опыт освоения технологической схемы и достижения проектных показателей фабрики, ряд технологических, технических решений, безусловно, необходимо использовать при проектировании и строительстве обогатительных фабрик нового поколения.

С 2007 года, после ряда проведенных усовершенствований технологического процесса, мощность фабрики определена 4,7 млн т. Режим работы принят 7 400 машинных часов в год. Часовая производительность по фабрике определена 640 т/ч. В настоящее время фабрика работает с часовой производительностью до 670 т/ч.

С углеприемных ям начинается процесс подготовки угля к обогащению. Рядовой уголь завозится

со складов шахт «Полосухинская», «Антоновская» и «Большевик» и через углеприемные ямы ленточными питателями с регулируемой скоростью подается на грохоты ГИСТ-72 для классификации и удаления негабаритных кусков породы и посторонних материалов. Подвесными железобетонными конвейерами удаляется металл, так уголь подготавливается к обогащению.

Ленточными конвейерами уголь подается на склад рядовых углей укрытого типа. Склад служит аккумуляющей емкостью для бесперебойной и равномерной подачи угля на обогащение. Напольные склады укрытого типа в практике углеобогащения России применены впервые.

Технологическая схема комплекса по обогащению предусматривает как совместное, так и последовательное обогащение марок ГЖ и Ж, без переналадок и остановок производства.

Питатели ПК качающегося типа подают уголь на конвейерные ленты, по которым он поступает в основной цех, где и происходит процесс обогащения угля. Сначала уголь поступает на грохоты Liwell, где за счет сложной амплитуды колебаний, эластичного материала и конструкции просеивающей поверхности происходит отсев мелкого класса угля 0–3 мм.

Класс крупностью 3–75 мм обогащается на отсадочной машине All minerals, а мелкий класс после сгущения в батарейных гидроциклонах диаметром 350 мм — на спиральных сепараторах. Концентрат отсадочной машины на грохотах ТМ-8016 одновременно с предварительным обезвоживанием делится на классы 20–75 мм и 3–20 мм. Класс 20–75 мм без дальнейшего обезвоживания поступает на сборный конвейер концентрата, а класс 3–20 мм — на обезвоживание в вибрационных центрифугах типа HSG-1100.

Порода отсадочной машины после обезвоживания на грохоте ГИСЛ-62 поступает на сборный конвейер породы.

Концентрат спиральных сепараторов обезвоживается на дуговых ситах и затем в фильтрующих центрифугах типа Н-900, а порода — на высокочастотном грохоте типа IDS 412.

Шламы всех операций подаются насосами в гидроциклоны ГСЧ-150 второй стадии, где сгущаются для по-



Год	Переработка, т	Выпуск концентрата, т
2001	442 848	302 446
2002	3 248 623	2 473 471
2003	4 260 778	3 372 114
2004	4 391 086	3 595 188
2005	4 181 491	3 389 697
2006	4 583 320	3 643 695
2007	4 796 948	3 735 036
2008	3 806 754	2 962 453
2009	3 889 145	3 058 450
2010	4 025 457	3 274 328
2011	3 576 306	2 870 594

следующего обезвоживания песков в осадительно-фильтрующих центрифугах типа Decanter.

Очистка оборотной воды происходит в радиальном сгустителе диаметром 20 м с центральным приводом граблин. Стущенные шламы насосами подаются на ленточные фильтр-прессы с шириной ленты три метра, и после отжима низковольтный кек подается на склад концентрата с готовым продуктом.

Применение высокоэффективных центрифуг позволило отказаться от сушки концентрата, а замкнутый внутри главного корпуса цикл очистки оборотной воды — от применения наружных гидротехнических сооружений, очистка запыленного воздуха из мест пылевыведения в мокрых пылеуловителях свела выбросы к минимуму, не превышающему санитарные нормы. Все вышеперечисленные достоинства делают фабрику экологически чистым предприятием.

Качество поступающих углей, продуктов обогащения и готовой продукции контролируется работниками ОТК и углехимической лаборатории.

Погрузка концентрата в вагоны и его уплотнение производятся на пункте погрузки при строгом контроле веса отгружаемого концентрата.

Высокая степень автоматизации производственного процесса, контроль параметров работы оборудования, защита оборудования от перегрузов и поломок позво-

История дирекции ЗАО «ОФ «Антоновская»		
Период времени	ФИО	Должность
2001–2002 гг.	Попов Владимир Сергеевич	Начальник ОФ «Антоновская»
2002–2009 гг.	Соснин Олег Артемьевич	Директор
2009 г. — наст. время	Лысенко Олег Николаевич	Директор
2001–2012 гг.	Стещенко Игорь Геннадьевич	Заместитель директора по производству — главный механик
2014 г. — наст. время	Ткаченко Вадим Геннадьевич	Заместитель директора по производству
2014 г. — наст. время	Свиридов Роман Юрьевич	Главный инженер

лили снизить трудозатраты производства и добиться самого низкого в отрасли расхода электроэнергии на тонну товарной продукции.

Завершающий этап всего передела — отправка состава высококачественного концентрата очередному потребителю. Режим отгрузки товарной продукции — круглогодичный непрерывный. Интенсивность отгрузки концентрата — 1 000 т/ч. 🌐



ООО «СибНьюТэк»
Сибирские новые технологии

г. Новокузнецк
тел: +7-923-479-3516
snt.ru@corpnt.ru, www.corpnt.ru

Опыт и новые технологические решения для добывающей и перерабатывающей промышленности со всего мира!

Шахтная сетка **НОСК® MineGrid**

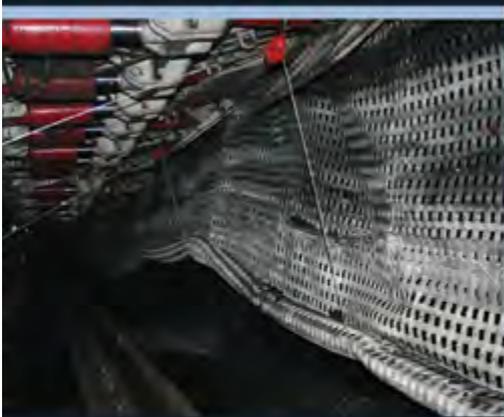
Система гибкого лавного перекрытия, применяемая в шахтах, опасных по газу и пыли

- Сверхпрочные негорючие и антистатические материалы
- Индивидуальное комплексное инженерное решение для подготовки демонтажа
- Быстрота и простота установки
- Экономическая эффективность: сокращение сроков проведения демонтажных работ (повышение продуктивности)

Геотубы НьюТэк

Контейнеры, сшитые из тканого геотекстиля высокой плотности, для гравитационного обезвоживания зольной пыли и шлама. Устойчивы к воздействию кислот, щелочей, УФ излучению, биологическому воздействию

- Простота и экономичность установки и эксплуатации за короткий срок
- Обезвоженный шлам удобен для транспортировки, утилизации или реализации
- Трансформация шламонакопителя в склад готовой продукции
- Защита окружающей среды



АО «СИБИРСКИЙ АНТРАЦИТ» ОФ «ЛИСТВЯНСКАЯ» ОФ «ЛИСТВЯНСКАЯ-2»



АЛЕКСАНДР НИКИТЕНКО,
руководитель управления инвестиционных проектов
АО «Сибирский антрацит»

В состав производственных мощностей АО «Сибирский антрацит» входят две обогатительные фабрики — «Листвянская» и «Листвянская-2». Обе фабрики в качестве сырья используют добываемый компанией рядовой антрацит Горловского угольного бассейна. Уголь доставляется на фабрики автосамосвалами Scania.

Зольность рядового угля в среднем составляет 13%. В результате переработки рядового антрацита на фабриках производятся товарные марки АКО (антрацит крупный орех, класс 25–80 мм) с зольностью до 5%, АМ (антрацит мелкий 13–25 мм) с зольностью до 6%, АС (антрацит семечко 6–13 мм) зольностью до 5%, а также необогащенный отсев АСШ (антрацит семечко штыб, класс 0–13 мм) с зольностью до 13%. Дополнительно, в зависимости от потребностей клиентов, «Сибирский антрацит» может производить антрацит различного фракционного состава.

Производственная мощность обогатительной фабрики «Листвянская» составляет 1 950 тыс. т рядового

антрацита в год, обогатительной фабрики «Листвянская-2» — 1 900 тыс. т рядового антрацита в год.

Переработка антрацита осуществляется в несколько этапов. На первом этапе производится уменьшение крупности рядового антрацита с 0–400 мм до 0–80 мм на дробильном оборудовании. Затем антрацит класса 0–80 мм рассеивается на два класса крупности — необогащенный отсев АСШ 0–13 мм, который конвейерным транспортом направляется на склад отсева и далее в отгрузку потребителю, и 13–80 мм, который направляется на обогащение. Для выделения необогащенного отсева АСШ на фабриках используются узлы сухого грохочения. Уголь класса 13–80 мм проходит процедуру дещламлиции, отмывки мелких частиц и затем поступает в сепараторы для обогащения. На обеих фабриках «Сибирского антрацита» применяются гравитационные методы обогащения. На фабрике «Листвянская» процесс обогащения производится в тяжелосредном сепараторе. На фабрике «Листвянская-2» используется тяжелосредный сепаратор, а также тяжелосредный циклон для обогащения класса 1–13 мм, образовавшегося за счет переизмельчения угля при транспортировке по фабрике. Обогащенные концентраты направляются в бункеры готовой продукции, откуда затем конвейерным транспортом подаются на погрузочные фронты, где загружаются в железнодорожные вагоны для отправки потребителям.

На фабрике «Листвянская» водно-шламовое хозяйство предусматривает использование наружных шламовых отстойников, которые работают в замкнутом цикле с фабрикой. На фабрике «Листвянская-2» предусмотрена замкнутая водно-шламовая схема с применением радиального ступитителя и ленточных фильтр-прессов.



TEFSA

TEFSA® — один из самых крупных заводов по производству фильтров в Европе. Компания основана в 1974 году, головной офис и завод площадью 7 500 м² расположены в Барселоне, Испания.

Основная продукция компании TEFSA® — это фильтр-прессы.

TEFSA® предлагает фильтр-прессы разнообразной конструкции: с верхней балкой, с боковыми балками, с толкающим гидроцилиндром, с 4 тянущими гидроцилиндрами, высокопроизводительные; с размером фильтровальных плит до 2 500 мм; с различной степенью автоматизации — от полностью ручного фильтра до полностью автоматизированного.

Выбор инженерами TEFSA® конкретной модели фильтра зависит от цели использования фильтра, параметров продукта и индивидуальных требований заказчика.

Фильтр-прессы TEFSA® имеют повышенную надежность за счет особых технических решений, что обеспечивает реальный ресурс работы фильтра до 25–40 лет.

Большой практический опыт — более 16 000 успешных референций в 75 странах мира — обеспечивает гарантированное выполнение требований заказчика к процессу.



Преимущества компании TEFSA®:

- специализация на производстве промышленных фильтров
- широкая номенклатура
- полный цикл производства — от роботизированной сварки частей рамы до сборки и наладки
- отличное соотношение «качество/цена»
- усиленная конструкция станины фильтров
- использование новейших технологий
- высочайшая надежность: реальный ресурс фильтров — 25–40 лет
- первоклассные материалы и комплектующие из Европы
- многолетний большой опыт в системах промышленной фильтрации
- индивидуальное исполнение фильтра
- продукция сертифицирована по TP TC

Полная производственная программа TEFSA® включает в себя:

- фильтр-прессы с верхней балкой и верхним подвесом плит
- фильтр-прессы с боковым подвесом плит
- ленточные фильтр-прессы
- фильтры под давлением: листовые и свечные
- вакуумные фильтры: барабанные и ленточные
- сгустители шлама
- автоматические установки приготовления полиэлектrolитов

Преимущества фильтр-прессов:

- считаются наилучшей системой для обезвоживания и сепарации — другие системы не могут достичь результатов фильтр-прессов.
- Фильтр-прессы сейчас являются одним из самых распространенных видов фильтров во всем мире
- низкое потребление энергии
- низкая стоимость и минимальные трудозатраты при обслуживании
- возможность полностью автоматизированной работы
- максимальное обезвоживание осадка
- возможность отмывки осадка
- полиэлектrolиты для сгущения шлама не используются совсем или используются в меньших дозах, чем на других типах фильтров
- возможность регенерации фильтрующих салфеток водой высокого давления или химическими реагентами

Приглашаем к сотрудничеству!

 **Астериас**

Официальный представитель TEFSA®

в РФ и Казахстане — ООО «Астериас»

тел: [351] 211-44-86, 211-50-86

www.tefsa.su, www.asterias.su, e-mail: info@asterias.su

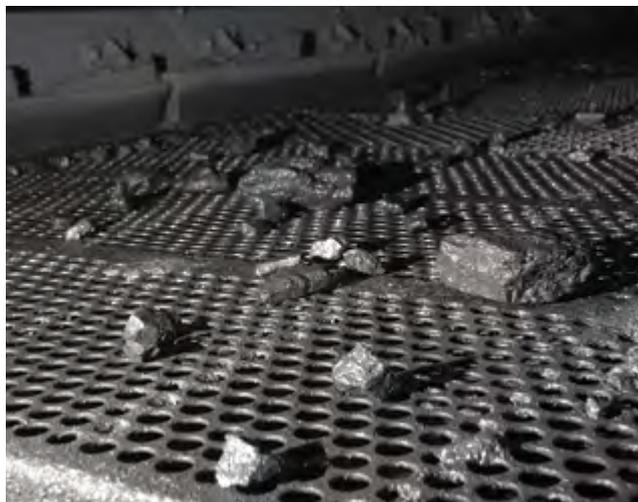
454048, г. Челябинск, ул. Худякова, 18/2, офис 309



На фабрике «Листвянская» преобладает оборудование отечественного производства, на фабрике «Листвянская-2» больше импортного таких марок, как Decanter, Rheonux, Tema и другие.

Компания постоянно модернизирует существующее обогатительное оборудование и повышает производительность фабрик. В последнее время АО «Сибирский антрацит» начало проводить политику импортозамещения. Благодаря использованию российских аналогов компания снизила затраты на закупку запчастей. В числе основных направлений импортозамещения — замена классификационного оборудования, насосного оборудования и запасных частей.

Специалисты «Сибирского антрацита» внимательно следят за качеством продукции, контролируя зольность и влажность отгружаемого потребителям угля. Соответствие заданным характеристикам принципиально важно для наших потребителей, так как даже незначительное отклонение от требуемых параметров



может негативно сказаться на свойствах продукта, который получается при использовании антрацита.

В «Сибирском антраците» создана единая система управления качеством продукции на всех этапах технологической цепочки. Качество сырья из угольных забоев контролируют специалисты отдела технического контроля. На предприятии есть основная лаборатория, в 2015 году была также открыта дополнительная лаборатория на промплощадке участка Северный Колыванского угольного разреза. Это позволило ускорить процесс анализа качества угля. Также предусмотрен контроль качества продукции в вагонах.

Шламы фабрики «Листвянская» в качестве сырья использует ряд российских предприятий. На фабрике «Листвянская-2» производится кек, который затем вывозится вместе с породой на отвал.

Для улавливания угольной пыли обогатительных фабрик установлено пылеулавливающее оборудование с эффективностью очистки 98 %. На предприятии постоянно проводится инструментальный контроль качества выбросов в атмосферный воздух, эффективности работы пылегазоочистного оборудования обогатительных фабрик, а также уровня загрязнения атмосферного воздуха на границах санитарно-защитных зон промплощадок предприятия. На основании многолетних данных мониторинга установлено, что концентрации вредных веществ не превышают предельно допустимых норм.

В «Сибирском антраците» действует положение о производственном контроле, планы ликвидации аварии, проводится обучение персонала в данном направлении. Оборудование обеих фабрик имеет механизм последовательных блокировок, автоматически останавливающих всю производственную цепочку оборудования при возникновении сбоев. Установлены защитные ограждения, исключающие доступ к вращающимся частям оборудования. В цехах в постоянном режиме ведется видеонаблюдение, имеются локальные системы оповещения, громкоговорящая связь. 🌐

Наше предприятие специализируется на изготовлении следующих видов продукции:

- **ГИДРОЦИКЛОНЫ СО СМЕННОЙ РЕЗИНОВОЙ ФУТЕРОВКОЙ;**
- **ФУТЕРОВКА МЕЛЬНИЦ РЕЗИНОВАЯ** (лифтер, плита футеровочная, плита барабана, плита торцевая и др.). В данный момент наше предприятие владеет технологической оснасткой для изготовления резиновой футеровки на следующие типы мельниц: шаровые, галечные и др.;
- **ТРУБОПРОВОДЫ РЕЗИНОВЫЕ И ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБОПРОВОДОВ** (трубы, патрубки, отводы, тройники, эластичные шарнирные вставки, переходники и коллектора и др.);
- **РЕЗИНОВЫЕ КОМПЕНСАТОРЫ** диаметром от 32 до 1220 мм;
- **ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЦИЛИНДРЫ СВАРНЫЕ.**

Для импортных гидроциклонов CAVEX, KREBS можем предложить:

- резиновые песковые и сливные насадки;
- футеровки конусов, питательных камер, улит;
- трубопроводы слива.

По сравнению с импортными футеровками CAVEX, KREBS и другие наши изделия имеют меньший срок производства, не превышающий 45 дней. Срок службы наших изделий не уступает импортным и даже превосходит его.

Резинометаллическая футеровка барабанов конвейера способствует стабилизации прямолинейности хода ленты, исключает налипания путем уменьшения пробуксовок, увеличивает срок эксплуатации конвейерной ленты, а также повышает коэффициент трения между конвейерным барабаном и транспортной лентой, снижает скорость изнашивания ленты, защищает от коррозии и абразивного износа.

Накладки изготовлены из специальной износостойкой резины, целиком вулканизированной под высоким давлением на стальном каркасе, который заранее загнут под диаметр вашего барабана. Это нейтрализует внутренние напряжения в накладке и дает максимальную прочность сцепления резины с металлом. Использование резины с высокой плотностью обеспечивает долгий срок службы.

Стопорные планки также сделаны из стали, поэтому установленные накладки прочно закреплены на поверхности барабана.

Специальная комбинация диагональных прорезей на резиновой поверхности и расстояние между рядами накладок на барабане позволяют удалять частицы транспортируемого материала из области сцепления конвейерной ленты с футеровкой.

Резинокерамическая футеровка применяется для бункеров и течек в экстремальных условиях эксплуатации. Представляет собой множество керамических плиток, завулканизированных в резину высокой прочности и износостойкости с соединительным слоем. Резинокерамическая футеровка в сложных условиях влажности и загрязненности имеет коэффициент трения 0.52, практически равный коэффициенту трения резиновой футеровки в сухих условиях.

Габаритные размеры: 500 x 500 x 30 мм;

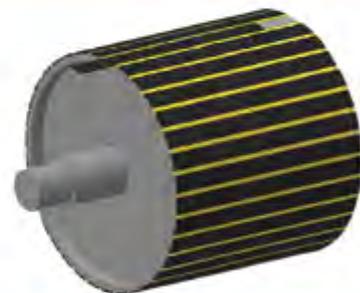
Толщина: керамика – 25 мм; резина – 3 мм; металл – 2 мм;

Четыре болта M16 x 70;

Расстояние между болтами 400 x 400, т. е. по 50 мм от краев.

Также изготавливаем **быстроизнашиваемые резиновые уплотнения к шибберным задвижкам METSO.**

В рамках импортозамещения готовы предложить любые резиновые изделия, аналоги импортных, по чертежам заказчика. В то же время наработано большое количество изделий, замещающих импортные аналоги. Например, резиновые составляющие шибберных задвижек, сменные части для оборудования CAVEX, KREBS, импортных мельниц, грохотов и др.



PROM ELEMENT

ООО «ПромЭлемент»

г. Челябинск, ул. Жукова, д. 14, оф. 46

тел/факс: (351) 722-15-93, 225-01-92, 225-01-93

e-mail: pochta@promelement.ru, <http://promelement.ru>

Надеемся на плодотворное
и взаимовыгодное
сотрудничество

КЭНЭС — ТЕХНОЛОГИИ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ

В ОКТЯБРЕ 2014 ГОДА, В ЦЕЛЯХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НА БАЗЕ НАУЧНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОГО И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «КЭНЭС» БЫЛА СОЗДАНА ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ «КЭНЭС» (ООО «ХК «КЭНЭС»).

ОО «КЭНЭС» было образовано в 1991 году путем выделения самостоятельного подразделения из состава Научно-исследовательского института обогащения твердого топлива «ИОТТ». Основной вид деятельности ООО «КЭНЭС» — разработка и внедрение новых технологий и оборудования для обогащения углей, углесодержащих отходов добычи и переработки, проектирование углеперерабатывающих предприятий, изготовление технологического оборудования собственной разработки. За годы существования спроектировано, построено и реконструировано более 20 углеперерабатывающих предприятий на территории России и стран СНГ, выпускаемая продукция успешно эксплуатируется более чем на 40 предприятиях. В частности, 12 сезонных обогатительных установок по обогащению высокозольных углей и переработке углесодержащих пород вскрыши (разубоженной горной массы — РГМ) зольностью по исходному сырью 35–60 %, производительностью от 200 до 833 т в час эксплуатируются на разрезах Кузбасса, три сезонные установки по переработке шламонакопителей и антрацитовых отвалов зольностью по исходному сырью

50–85 %, производительностью 100–200 т в час эксплуатируются на Украине. Для обогащения высокозольных углей и РГМ на угольных разрезах Кузбасской топливной компании в 2010 и 2012 годах с использованием технологии обогащения в сепараторах КНС спроектированы, построены и успешно эксплуатируются обогатительные фабрики «Каскад» и «Каскад-2» производственной мощностью по переработке 2 млн т в год и 4,2 млн т в год соответственно (рис. 1).

В рамках диверсификации производства в 2015–2016 годах холдинговой компанией «КЭНЭС» в инициативном порядке проведены работы по технико-экономическому обоснованию целесообразности строительства обогатительных фабрик и сезонных установок по обогащению (переработке) высокозольных энергетических, коксующихся углей, антраци-

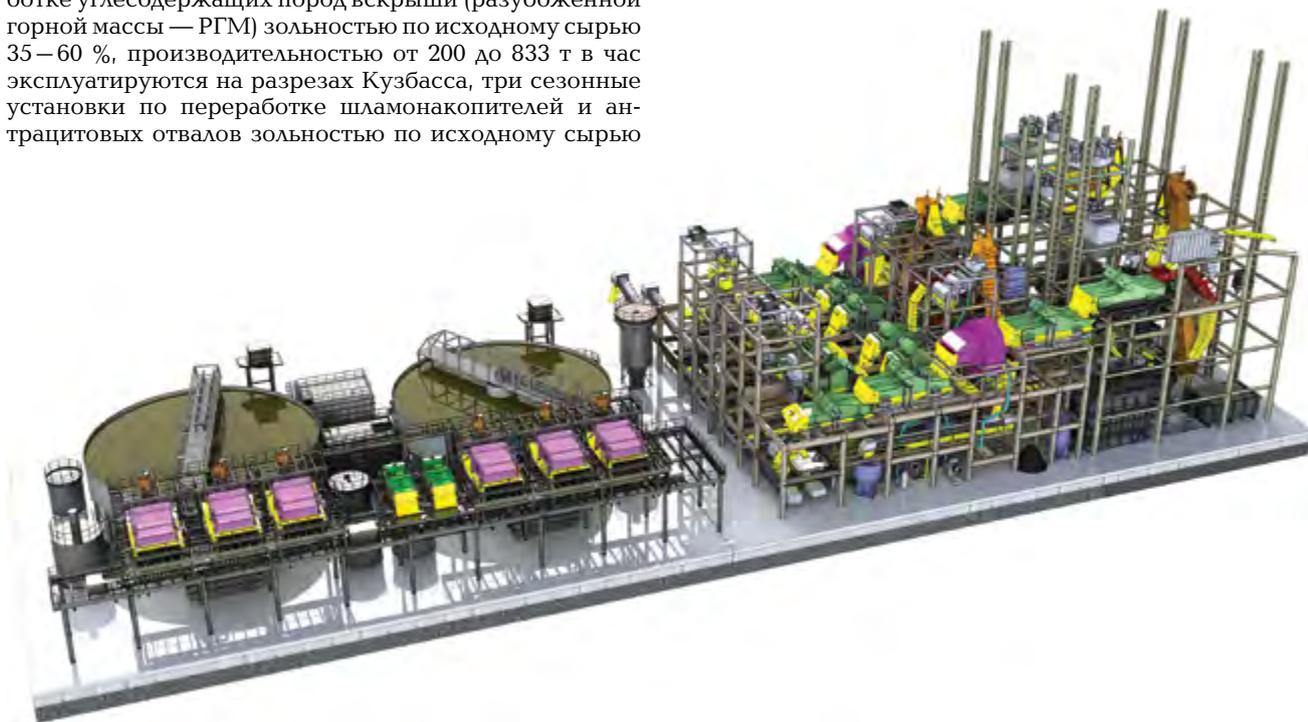


Рис. 1. Обогатительная фабрика «Каскад-2»

**СДЕЛАНО В КИТАЕ,
ОДОБРЕНО ПОТРЕБИТЕЛЯМИ**



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, НАСОСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

С 2009 года наша компания является прямым партнером многих производителей Китайской Народной Республики, чья продукция проходит государственный контроль качества на соответствие стандартам ISO 9001.

Выполняем поставки насосов типа WARMAN серии AH, AHR, HH, M, L, SP, SPR и прочих, ЗИП к ним. По оценкам специалистов – инженеров горнорудных фабрик России, аналоги китайских насосов типа WARMAN, гидроциклонов типа Savex давно зарекомендовали себя на российском рынке. Шламовые, вертикальные, пенные, песковые, полупогружные насосы из КНР и запчасти к ним полностью оправдывают себя в работе.

Доставим из Китая любую деталь для горно-шахтного оборудования.

Осуществляем поставки фильтр-тканей производства КНР на вертикальные пресс-фильтры (горизонтальные ленточные, рамные, дисковые) типа LAROX (Финляндия) и других. Это двуслойная моноволоконная фильтр-ткань, фильтр-ткань из полиэфирного волокна (полиэстр), полиамида, поливинилового волокна (виналон), полипропиленовая фильтр-ткань, хлопкополиэфирная мембрана. Основные техпараметры не уступают тканям финского производства, поэтому сейчас большинство владельцев фильтр-прессов в Китае, России и Казахстане используют фильтр-ткань из КНР.

Имеем склады на приграничной территории Россия — Казахстан.

Производим и поставляем вагонетки шахтные ВГ-2,2 для горно-обогатительных фабрик.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ БЫСТРО И ОПЕРАТИВНО ДОСТАВИТЬ ЛЮБУЮ ПРОДУКЦИЮ ДЛЯ ФАБРИК И КОМБИНАТОВ, РАБОТАЮЩИХ НА КИТАЙСКОМ ОБОРУДОВАНИИ



656002, Алтайский край, г. Барнаул,
ул. Пролетарская, 131, офис 311а
телефоны: (3852) 50-45-62,
+7-906-940-1142, +7-906-914-0860
e-mail: o-g999@mail.ru
e-mail: c.a999@mail.ru
сайт: www.osnovagarant.ru

**ЧЕСТНО РАБОТАТЬ,
 ИСКРЕННЕ ОТНОСИТЬСЯ К ЛЮДЯМ**

- ООО «Основа-Гарант» осуществляет поставку горно-обогатительного и насосного оборудования
- Официальное прямое партнерство с компаниями КНР
- Качество продукции контролируется правительством (ISO 9001)



Мельницы для измельчения руды, шлаков, клинкера с высоким коэффициентом дробления и малой зернистостью перерабатываемого материала.



Пневмомуфта мельницы служит для превращения высокоскоростной энергии двигателя в низкоскоростную энергию большого крутящего момента. Главная функция – запустить барабан мягко и плавно, чтобы исключить перегрузку двигателя и сильный удар тока на сеть питания.



Изготовим футеровку для мельниц из материала хром-молибден. Проводится визуальная проверка ультразвуковой дефектоскопией и магнитными порошками.



Гидроциклоны нового поколения типа Savex с расчетными параметрами, заданными характеристиками для обеспечения наилучших показателей по производительности, износостойкости, эффективности процессов классификации. Прямое партнерство, международный сертификат ISO.



«ОСНОВА-ГАРАНТ» имеет прямое партнерство с китайскими производителями электродвигателей на мельницы 3-фазных синхронных и асинхронных серий ТМ (TDMK), YPKK, YTM, YKK, TK. Предлагаем решения для энергии и производительности.



Насосы и ЗИП для абразивных гидросмесей типа WARNAM серии AH, AHR, HH, M, L, SP, SPR и т. д.



Насосы химических процессов серии D ANSI, G ANSI, M (R), HH, L, S и SR и др.



Высокоэффективные сгустители. Сгущение применяется для осветления растворов и широко используется для обезвоживания сырья.



Фильтр-ткань (пр-во Китай) на вертикальные, горизонтальные ленточные, рамные, дисковые пресс-фильтры типа LAROX (Финляндия) и др. Преимущества: кислото- и щелочестойкая, высокопрочная, отличный эффект фильтрации. Поставка пресс-фильтров.



Поставка любого электровоза подвижного состава для подземной горнодобывающей выработки. Прямое партнерство, международный сертификат ISO.

Географическое положение позволяет быстро доставлять любую продукцию для комбинатов и фабрик, работающих на оборудовании из Китая

тов и разубоженной горной массы на предприятиях угледобывающего комплекса России. В результате разработаны ТЭО:

- строительства обогатительной круглогодичной фабрики на разрезе «Первомайский» АО ХК «СДС-Уголь» производительностью 1 000 т/ч по переработке (обогащению) 3 000 тыс. т РГМ и 3 000 тыс. т рядового угля марки Д;
- строительства обогатительной круглогодичной установки (фабрики) на разрезе Кыргайский ООО «Ресурс» производительностью 250 т/ч по переработке (обогащению) 750 тыс. т РГМ и 750 тыс. т рядового высокозольного угля марки Д;
- строительства круглогодичной обогатительной фабрики на разрезе Кийзасский ООО «Востокуголь» производительностью 1 000 т/ч по переработке (обогащению) 5 400 тыс. т рядового угля марки Т и 600 тыс. тонн РГМ;
- строительства круглогодичной обогатительной установки (фабрики) в ЗАО «Сибирский антрацит» производительностью 400 т/ч по переработке (обогащению) 2 400 тыс. т РГМ и высокозольного угля, уголь марки А;
- строительства круглогодичной обогатительной установки (фабрики) в ООО «МелТЭК» производительностью 400 т/ч по переработке (обогащению) 2 000 тыс. т рядового угля марки Т и 400 тыс. т РГМ, разрезы Степановский и Бургуро-Листвянский 2 – 4;
- строительства круглогодичной обогатительной установки (фабрики) в ОАО «Разрез Тугнуйский» СУЭК производительностью 500 т/ч по переработке (обогащению) 3 000 тыс. т в год РГМ, уголь марки Д;
- строительства круглогодичной обогатительной установки (фабрики) на разрезе Краснодарский-Южный производительностью 200 т/ч по переработке (обогащению) высокозольного рядового угля РГМ и марки Т;
- строительства обогатительной круглогодичной установки (фабрики) на разрезе Кедровский ОАО «УК

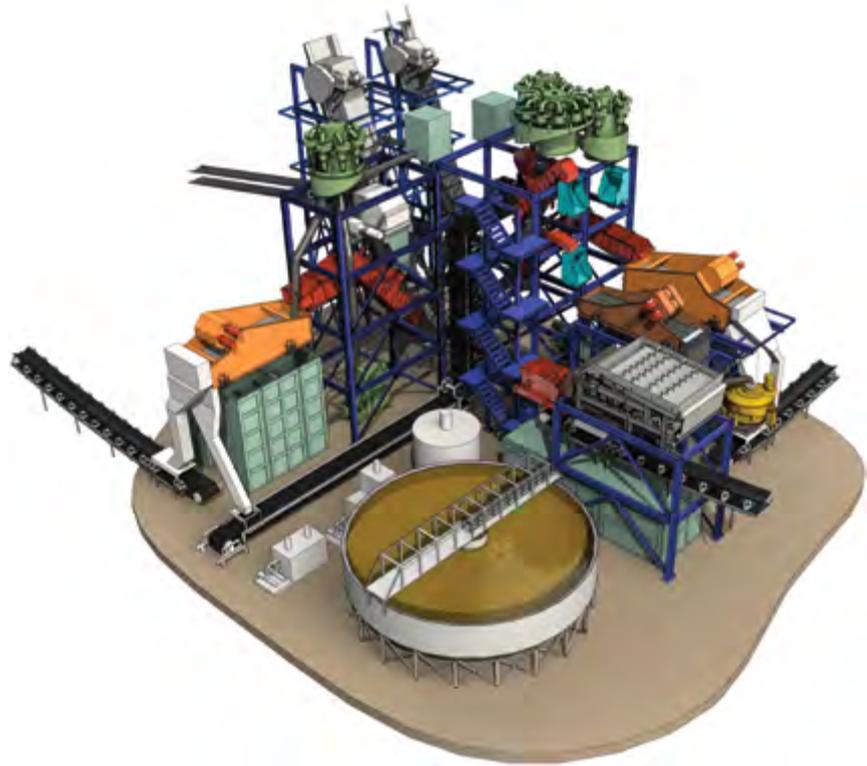


Рис. 2. Сборно-разборная обогатительная установка

«Кузбассразрезуголь» производительностью по переработке 500 т/ч (до 1 500 тыс. т РГМ и 1 500 тыс. т высокозольного отсева 0÷13 мм), марка угля — СС;

- строительства обогатительной круглогодичной установки (фабрики) на разрезе Талдинский ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» производительностью по переработке 500 т/ч РГМ, 3 000 тыс. т в год, марка угля Д;
- модернизации (реконструкции) сезонной обогатительной установки с КНС на разрезе Бачатский ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» производительностью 833 т/ч, перевод в круглогодичный режим эксплуатации, прирост мощности по переработке 2,5 млн т в год, уголь марки СС;
- модернизации (реконструкции) обогатительной фабрики «Междуреченская» ЗАО «Сибуглемет» — строительство обогатительной круглогодичной установки производительностью 400 т/ч, обогащение высокозольных отсевов класса 0÷13 мм 1 800 тыс. т в год и РГМ 600 тыс. т в год (разрезы Междуречье и Береговой УК «Южная»), уголь марки Т.

В настоящее время реализуется концепция изготовления установок производительностью 200 и 400 т в час в сборно-разборном (либо в блочно-модульном) исполнении. Это позволяет эксплуатирующей организации — заказчику минимизировать объем проектной документации, строительно-монтажных работ, срок ввода в эксплуатацию. В данном случае установка является техническим устройством, холдинговая компания «КЭНЭС» изготавливает все несущие конструкции и нестандартизированное оборудование в заводских условиях, комплектует установку технологическим и вспомогательным оборудованием, осуществляет шеф-монтаж установки на площадке заказчика, пусконаладочные работы. При этом у заказчика появляется возможность приобретения установки — по сути технического устройства — в лизинг (рис. 2).

За годы существования спроектировано, построено и реконструировано более 20 углеперерабатывающих предприятий на территории России и стран СНГ

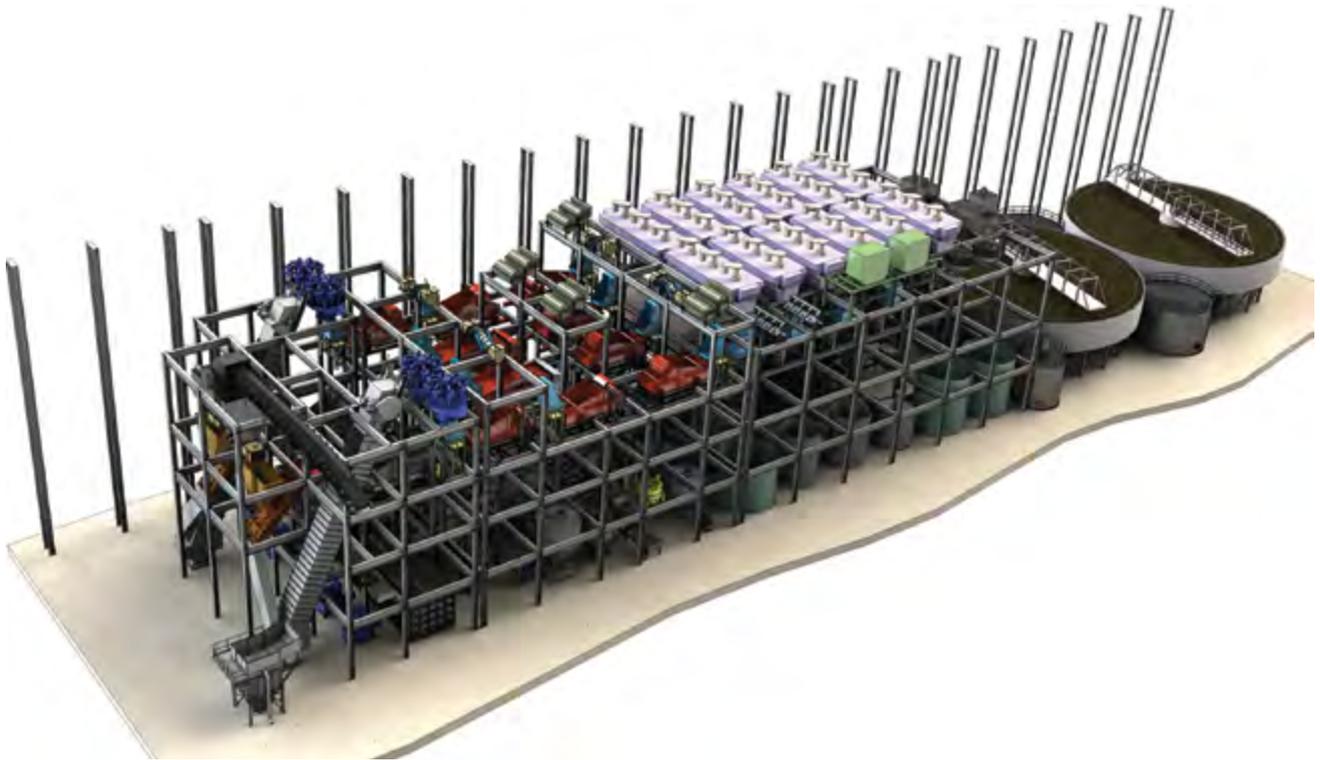


Рис. 3. Проект фабрики обогащения высокозольных углей коксующихся марок

В рамках диверсификации производственной деятельности компания вышла за границы традиционно сложившегося региона — Кузбасса.

С октября 2015 года по май 2016 года выполнена проектная документация и построена обогатительная фабрика по обогащению высокозольных коксующихся углей «Инаглинская-1» производственной мощностью 1,5 млн т в год в Якутии (угольная компания «Колмар»). В настоящее время ОФ работает в режиме пуска-наладочных работ и выхода на проектные показатели по производительности и качеству товарной продукции. По заказу УК «Колмар» ХК «КЭНЭС» ведет предпроектные проработки строительства двух обогатительных фабрик по технологии с применением сепараторов КНС — «Денисовская» и «Инаглинская-2» для обогащения высокозольных углей коксующихся марок в объеме по 6 млн т в год каждая (рис. 3).

В рамках диверсификации производства во взаимодействии с Минэкономразвития и Минэнерго России, Министерством промышленности и торговли Вьетнама в 2016 году реализуется проект продвижения на рынок Вьетнама технологии ХК «КЭНЭС» по обогащению углей и переработки углесодержащих отходов в крутонаклонных сепараторах КНС на предприятиях госкорпорации VINACOMIN.

Помимо изготовления крутонаклонных сепараторов КНС различных типоразмеров, ХК «КЭНЭС» изготавливает и поставляет гидроциклоны:

- гидроциклоны ГЦЧ360.4, ГЦЧ150-20, ГЦЧ150-10, предназначенные для классификации, сгущения угольных и антрацитовых шламов, измельченных руд и другого ископаемого сырья в процессе осветления оборотной воды;

- гидроциклон ГЦЧ360.0, предназначенный для обогащения в водной среде мелкого угля и антрацита, измельченных руд и другого ископаемого сырья;

- батареи гидроциклонов, предназначенные для увеличения производительности путем объединения гидроциклонов ГЦЧ360.4, ГЦЧ150-20, ГЦЧ150-10, ГЦЧ360.0 в батареи, имеющие общее питание, разгрузку слива и сгущенного продукта (концентрата и отходов — для обогатительных гидроциклонов).

Химический состав сплава, из которого изготовлены детали гидроциклонов, — хромистый чугун. Это позволяет значительно повысить износостойкость аппаратов по сравнению с гидроциклонами, изготовленными из других конструкционных материалов.

С 2012 года мы перешли на систему отливок гидроциклонов из хромистого чугуна с применением способа литья в холоднотвердеющие смеси (ХТС). Внедрены новые конструкции батарей с установкой ножевых затворов ORBINOX на каждый циклон. Применяются современные футеровочные материалы и красители, эффективно защищающие рабочие поверхности батарей и металлоконструкций. 🌐



ООО «Холдинговая компания «КЭНЭС»
650010, Кемеровская обл., г. Кемерово,
ул. Карболитовская, 16а, офис 313
тел: +7 (384) 290-11-00, 290-11-01
e-mail: info@kenes.ru, сайт: кэнэс.рф

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЯЖЕЛОСРЕДНОГО ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ

Авторы: Полулях А. Д., эксперт-консультант по обогащению угля ООО «САТЕЛЛИТ»; Бучатский А. С., директор ООО «САТЕЛЛИТ»; Выродов С. А., руководитель проектов ООО «САТЕЛЛИТ»



АЛЕКСАНДР ДАНИЛОВИЧ ПОЛУЛЯХ,
эксперт-консультант по обогащению угля
ООО «САТЕЛЛИТ», д. т. н., профессор



АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ БУЧАТСКИЙ,
директор ООО «САТЕЛЛИТ»



СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ВЫРОДОВ,
руководитель проектов
ООО «САТЕЛЛИТ»

При обогащении угля в обогатительных аппаратах происходит разделение компонентов по двум-трем признакам: плотности, крупности и смачиваемости. Такая многофункциональность затрудняет получение максимальной технологической эффективности. Сведение на нет всех остальных разделительных признаков, кроме одного (нужного), является основной задачей построения технологического процесса.

На рис. 1 приведены сепарационные характеристики при действии одного (а) и двух (б) разделительных

процессов, из которых следует, что в первом случае E_{pm} может быть почти в два раза меньше, чем во втором.

Такое утверждение согласуется с законами термодинамики, согласно которым всякая система стремится к равновесию, при этом по одному параметру систему легче привести в равновесие, нежели по нескольким параметрам одновременно.

Разделение угля в тяжелых жидкостях служит примером однофункционального процесса, в котором сепарация осуществляется по контрастности в плотностях полезного и бесполезного компонентов. Наличие тонкодисперсных шламов ухудшает сепарационные характеристики тяжелосредних сепараторов, но это вовсе не означает, что крупность перерабатываемого материала является разделительным признаком. Высокодисперсные шламы приводят к изменению свойств разделительной среды: повышают ее вязкость и плотность.

Взаимозасорение продуктов разделения достигает минимального уровня при разделении по одному признаку в широком диапазоне крупности. Как видно из представленной табл. 1 [1, 2], вплоть до ультратонкой крупности 0,1 мм тяжелосредняя сепарация значительно опережает по эффективности другие процессы

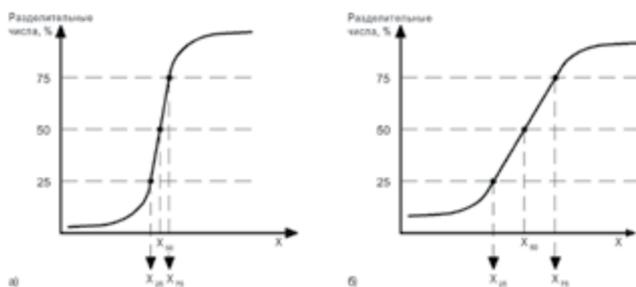


Рис. 1. Сепарационная характеристика при действии одного (а) и двух (б) разделительных признаков

Таблица 1. Технологические возможности углеобогатительного оборудования

Крупность материала, мм	Средневероятное отклонение E_{pm} , кг/м ³								Технологическое оборудование
	11	13	16	20	24	26	28	210	
35–100	11	13	16	20	24				Тяжелосредние сепараторы
	10	12	14	16	18	20	22		Тяжелосредние циклоны
			60	72	84	96	108	120	Отсадочные машины «Баум»
			45	54	63	72			Отсадочные машины «Батак»
18–35	13	15	22	24	28				Тяжелосредние сепараторы
	17	18	19	22	24	26	28		Тяжелосредние циклоны
				110	135	160	185	210	Гидроциклоны
			70	84	98	112	126	140	Отсадочные машины «Баум»
5–18			50	60	70	80	90		Отсадочные машины «Батак»
	13	15	22	24	28				Тяжелосредние сепараторы
	17	18	19	22	24	26	28		Тяжелосредние циклоны
				110	135	160	185	210	Гидроциклоны
0,5–5			70	84	98	112	126	140	Отсадочные машины «Баум»
			50	60	70	80	90		Концентрационные столы
	32	34	37	40	43	46	50	60	Тяжелосредние циклоны
				155	175	200	225	250	Гидроциклоны
0,1–0,5				96	105	120	135	150	Отсадочные машины «Батак»
				96	105	120	1356	150	Концентрационные столы
						160	170	180	Винтовые сепараторы (до 2 мм)
				160	170	180	190	200	Тяжелосредние циклоны
				180	200	213	246	260	Гидроциклоны
					180	193	206	220	Отсадочные машины «Батак»
0,0–0,1									Концентрационные столы
						180	190	220	Винтовые сепараторы
							210	280	Центробежные отсадочные машины
							150	200	Сепаратор «Нелсон»
							215	260	Винтовые сепараторы
	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	

Плотность разделения, кг/м³

типа гидравлической отсадки в отсадочных машинах «Баум» и «Батак», гидроциклонирования, мокрой винтовой сепарации (МВС), концентрации на столах.

Таким образом, процесс разделения минералов в тяжелых средах стал неотъемлемой частью технологии обогащения углей и все больше вытесняет другие гравитационные методы при модернизации старых и строительстве новых углеобогатительных фабрик.

Анализ технологических схем вновь строящихся углеобогатительных фабрик [3, 4, 5], а также материалы XVI и XVII конгрессов по углеобогащению [6, 7] свидетельствуют, что для обогащения мелкого машинного класса угля повсеместно используются только тяжелосредние гидроциклоны с магнетитовой суспензией. Целесообразность их применения вместо гидравлических отсадочных машин подтверждается известными данными по значениям E_{pm} для этого оборудования. Так, по данным статьи [1],

при низкой плотности разделения (1 600 кг/м³) разность в значениях E_{pm} для отсадочной машины «Батак» и тяжелосреднего гидроциклона для крупности 35–100 мм составляет $54 - 16 = 38$ кг/м³, для крупности 18–5 мм: $60 - 22 = 38$ кг/м³, для крупности 5–18 мм: $66 - 22 = 44$ кг/м³, для крупности 0,5–5 мм: $96 - 40 = 56$ кг/м³. То же при высокой плотности разделения 1 800 кг/м³ соответственно $72 - 20 = 52$; $80 - 26 = 54$; $84 - 24 = 60$; $120 - 46 = 74$ кг/м³.

Исходя из проведенных по этим данным расчетов [8], можно прогнозировать снижение потерь горючей массы при обогащении мелкого машинного класса по любой плотности разделения практически в два раза. Следовательно, с технологической точки зрения замена гидравлической отсадки на операции обогащения мелкого угля на тяжелосредние гидроциклоны целесообразна. Естественно, что эта замена должна проводиться в первую очередь на углеобогатительных

фабриках, применяющих тяжелосредние сепараторы для обогащения крупного машинного класса.

Развитие техники и технологии тяжелосреднего обогащения угля позволяет увеличивать глубину обогащения практически до 0 мм, а применение гидроциклонов больших диаметров (до 1 500 мм) — отказаться от тяжелосредних сепараторов. В этих случаях обесшламливание рядового угля может и не производиться, однако значительно увеличивается фронт регенерации суспензии и регенерации оборотной воды [9, 10].

Наиболее полно вопросы тяжелосреднего обогащения углей в магнетитовой суспензии рассмотрены в монографии «Обогащение углей в магнетитовой суспензии» (авторы А. Д. Полулях, А. С. Бучатский, С. А. Выродов, Д. А. Полулях), презентация которой состоится на XVIII Международном конгрессе по углеобогащению в Санкт-Петербурге, стенд № 21. 🌐

Список использованной литературы

1. Кирнарский А. С. Принцип однофункциональности разделительных процессов при обогащении полезных ископаемых / А. С. Кирнарский // Уголь. 2012. — № 5. — С. 92–93.
2. Кирнарский А. С. Принцип однофункциональности разделительных процессов при обогащении угля / А. С. Кирнарский // Уголь Украины. — 2009. — № 8. — С. 26–30.
3. Василенко С. Г. Обоганительная фабрика «Свято-Варваринская» — становление и перспективы / С. Г. Василенко // Уголь Украины. — 2012. — № 11. — С. 3–7.
4. Белянин Г. С. Обоганительная фабрика «Коксовая» — гарантия качества угля для филиала «Бачатский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» / Г. С. Белянин // Уголь. — 2010. — № 6. — С. 58–61.
5. Orhan C. Application of the FGX separator in the Enrichment of Catalogs Coal: A Simulation Study / C. Orhan, L. Ergun, B. Altetparmak. — Colorado (USA): SME, 2010. — P. 562–570.
6. Proceedings XVI international Coal Preparation Congress. — Colorado (USA):SME, 2010. — 978 p.
7. Proceedings XVII international Coal Preparation Congress. — Istanbul (Turkey): Aral Group, 2013. — 820 p.
8. Полулях А. Д. О технологической целесообразности тяжелосреднего обогащения мелкого угля / А. Д. Полулях // Уголь Украины. — 2014. — № 6. — С. 44–46.
9. Полулях А. Д. Результаты обогащения угля в тяжелосредних гидроциклонах на углеобоганительных фабриках Украины / А. Д. Полулях, Г. Е. Гуртовая, О. В. Полулях, А. К. Сокур // Збагачення корисних копалин: наук.-техн. зб. НГУ. — 2011. — Вип. 47 (88). — С. 105–116.
10. Полулях А. Д. Применение тяжелосредних гидроциклонов для обогащения угля / А. Д. Полулях, Д. А. Полулях // Збагачення корисних копалин: наук.-техн. зб. НГУ. — 2011. — Вип. 47 (88). — С. 116–126.



НАДЕЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ

Эффективная тонкая классификация
Точное разделение минералов по требуемому зёрну. Качественная подготовка крупности питания для флотации угля. Обогащение угольного шлама за счёт классификации.

WERMAX — надёжные гидроциклоны
Обогащение в тяжёлых средах, классификация, сгущение. Рабочая поверхность футерована износостойкими материалами: керамикой из карбида кремния и оксида алюминия, специальным металлическим сплавом.

Эффективная регенерация утяжелителя
Магнитная система сепаратора МАГНИС СЕМ разработана специально для регенерации утяжелителя на обоганительных фабриках. Сепаратор способен извлекать утяжелитель с эффективностью регенерации до 99% в одну стадию, без дополнительной пересортики.

Компания «САТЕЛЛИТ», 308015, Россия, г. Белгород, ул. Гостёнская, 3А, офис 6.
 ☎ +7 4722 20 55 30, ✉ info@vash-sputnik.ru 🌐 www.vash-sputnik.ru

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДРОБЛЕНИЯ

О ПРИМЕНЕНИИ ДРОБИЛОК ROLLSIZER ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ УГЛЯ

Под редакцией: Guido Хессе, руководитель подразделения «Технологии переработки ресурсов»; Лячин В. А., специалист по продажам стандартных машин, ООО «ТиссенКрупп Индастриал Солюшнс (РУС)»

При разработке нового угольного разреза, строительстве линии обогащения угля или ремонте существующей линии инвесторы и специалисты фабрик и разрезов сталкиваются с проблемой выбора подходящей концепции по подаче угля необходимой крупности до определенного места. Кроме стадий по добыче и транспортировке материала, важную роль при выборе подходящей технологической схемы играет стадия дробления материала.

Обычно процесс дробления угля происходит в две или три ступени. Основная цель первичного дробления — производство транспортируемого материала. Во время данного процесса крупность материала должна быть уменьшена до 0–300 мм или 0–400 мм — в зависимости от ширины ленты конвейера, используемой для последующей транспортировки. Размер дробилок для первичного дробления определяется размером подаваемого материала, требуемой производительностью, а также габаритами места установки.

После первичного дробления крупность угля должна быть еще раз уменьшена так, чтобы конечная крупность угля отвечала требованиям по его последующему использованию. Если уголь используется для подачи в мельницы, он должен иметь размер между 30 и 100 мм, отвечая требованиям к размеру загружаемого материала различных мельниц, таких как молотковые мельницы, среднеходовые роликовые мельницы или шаровые мельницы. Если уголь подлежит экспорту на мировой рынок, крупность должна быть меньше 50 мм. Чтобы обеспечить высокую степень гибкости, дробилки для вторичного и третичного дробления должны иметь возможность производить продукт разного качества. Исследование основных немецких электроэнергетических компаний совместно с компанией «ТиссенКрупп АГ» показало, что крупность угля после предварительного дробления напрямую влияет на эксплуатацию шаровых мельниц, питающих котельную установку. Это значит, что эффективность горения может быть увеличена путем регулирования размера продукта.



ГУИДО ХЕССЕ,
руководитель подразделения
«Технологии переработки ресурсов»,
ООО «ТиссенКрупп Индастриал
Солюшнс (РУС)»

В отличие от дробилок вторичного и третичного дробления, которые обычно устанавливаются в стационарных зданиях, дробилки первичного дробления могут быть установлены на полумобильных или полностью мобильных дробильных установках. Высокие капитальные затраты на мобильные установки могут быть компенсированы за счет более низких затрат на топливо для самосвалов или сокращения длины необходимых конвейеров. Это возможно, потому что расстояние между разрабатываемым участком разреза и дробильной установкой может быть уменьшено путем перемещения установки.

Выбор правильного дробильного оборудования и компоновки установки может послужить ключом к успеху эффективной и выгодной схемы подготовки и обогащения угля. Раньше при применении в промышленных целях дробление угля и вскрышных пород осуществ-

лялось только с помощью двухвалковых или молотковых дробилок. Технология по подготовке и обогащению угля была значительно усовершенствована за последние десятилетия, и в 1990-х годах дробилки RollSizer компании thyssenkrupp были введены на рынок как компактные и надежные машины для дробления различных насыпных материалов.

СТАНДАРТНАЯ ДРОБИЛКА ROLLSIZER ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ УГЛЯ

Дробилка RollSizer (рисунок 1) внешне похожа на двухвалковую дробилку: в обеих машинах материал дробится между двумя валками, вращающимися в противоположных направлениях.

Однако есть принципиальные отличия: в двухвалковой дробилке материал дробится посредством высоких сжимающих усилий между быстро вращающимися валками, валки совместно с большими маховиками обладают значительной массой и в отдельных случаях могут обеспечивать пропускную способность до 12 000 т/ч. Дробилки RollSizer имеют более крупные зубья по сравнению с двухвалковыми дробилками и работают на более низкой окружной скорости. Это

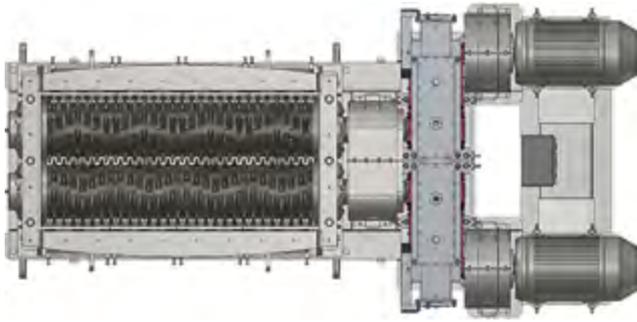


Рис. 1. Дробилка RollSizer

означает, что дробление в дробилке RollSizer осуществляется посредством тяговых и срезающих усилий.

Данные усилия создаются с помощью высокотехнологичных систем прямого привода с редукторами, муфтами и электродвигателями, которые позволяют запускать дробилки RollSizer даже при полной загрузке заполненной камеры дробилки. Дробилка RollSizer была разработана в соответствии с определенными потребностями угольной промышленности и получила всеобщее одобрение. Помимо применения в угольной промышленности дробилки RollSizer были успешно реализованы в дробильных установках известняка и руд средней твердости. Компактное исполнение дробилок RollSizer позволяет применять их под землей и как передвижную технику, а также при техперевооружении существующих дробильных переделов.

Имея двадцатилетний опыт изготовления машин по особому заказу, компания thyssenkrupp разработала следующее поколение дробилок RollSizer, специально сконструированных, чтобы отвечать требованиям угольной промышленности. Эти машины были разработаны по модульной системе, позволяющей компоновать машины для первичного, вторичного и третичного дробления, с различными длинами валков, чтобы реализовать широкий спектр производительности. Это позволяет выбрать подходящую дробилку RollSizer прямо из каталога и делает возможным начать базовое проектирование дробильной установки без минимальной задержки. Концепция стандартных машин также следует идее быть ближе к региональным рынкам. Использование сборных стандартных деталей, которые собираются на локальных производственных мощностях, позволило значительно сократить время и стоимость поставки стандартных дробилок RollSizer путем исключения затратной длительной перевозки на большие расстояния.

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дробилки RollSizer из модульной системы поставляются в трех вариациях: серия 1 000, серия 800 и серия 660. Цифровые обозначения указывают на межцентровое расстояние между валками. Если говорить о принципе дробления, серия 660 может иметь конструкцию либо центрального дробления CenterSizer, либо бокового дробления SideSizer. В дробилках CenterSizer материал дробится в центре между двумя валками, в то время как в дробилках SideSizer валки вращаются в обратном направлении и раздавливают материал между боковыми стенками корпуса и валками.

На рисунке 2 показаны различные принципы дробления, используемые в дробилках RollSizer. Процесс дробления в обоих типах реализует эффект просеивания: мелкий материал проходит через зазор между валками без дробления, что ведет к значительному сокращению степени износа и уменьшению энергопотребления.



Рис. 2. CenterSizer (центральное дробление) и SideSizer (боковое дробление)

В таблице 1 указан полный ассортимент продукции стандартной дробилки RollSizer. Обозначения дробилки RollSizer включают три части: первая — числовое значение, равное межцентровому расстоянию между валками в миллиметрах, вторая — длина валков в миллиметрах, третья — буквенное обозначение принципа дробления (центральное дробление CenterSizer или боковое дробление SideSizer).

ПЕРВИЧНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

Таблица 1. RollSizer — стандартные машины для угля

	CenterSizer		SideSizer	
	Первичное дробление	Вторичное/Третичное дробление	Первичное дробление	Вторичное/Третичное дробление
Тип	DRS 1000L C (R)	DRS 800L C	DRS 860L C	DRS 660L S
Межцентровое расстояние (мм)	1000	600	660	660
Дробильный брус	Нет (Да)	Нет	Нет	Нет
Длина валка (мм) L / Противоп. г. (П/П)	1500 / 1500 2250 / 2250 3000 / 3000	1500 / 900 2250 / 1350 3000 / 1800	1500 / 500 2250 / 750 3000 / 1000	1500 / 900 2250 / 1350 3000 / 1750 3700 / 2700
Число зубьев T / Крутильность лезвия (мм)	5 T / 0-3400 4 T / 0-3000	5 T / 0-1200 4 T / 0-800	8 T / 0-460	8 T / 0-300 12 T / 0-250
Крутильность резца (мм)	0-400 (0-350)	0-350 (0-250)	0-120	0-80 (0-30)
Площадь (м ²) / Установка, мощность (кВт)	1500 / 2 × 110 2250 / 2 × 132 (180) 3000 / 2 × 200 (260)	900 / 2 × 90 1350 / 2 × 110 1800 / 2 × 132	660 / 2 × 90 750 / 2 × 110 1080 / 2 × 132	900 / 2 × 132 1300 / 2 × 200 1750 / 2 × 260 2200 / 2 × 316

Все вышеперечисленные эксплуатационные характеристики приблизительны и рассчитаны при определенных допущениях. Окончательные данные определяются на основе конкретного задания.

Дробилки RollSizer DRS 1 000 и DRS 800 спроектированы для центрального дробления (CenterSizer). Большой зазор между валками этих машин и особенное расположение зубьев позволяют им обрабатывать материал размером до **1 400 мм** для серии DRS 1 000 и **1 200 мм** для серии DRS 800. В зависимости от характеристик материала питания и требований к продукту дробления машина может быть оборудована различными зубьями разного количества. Зубья также могут быть оснащены сменными резцами для снижения стоимости запчастей и уменьшения времени простоя при техническом обслуживании. Все дробилки CenterSizer оборудованы скребками (выступами в корпусе), что позволяет удалять материал с валков и, как следствие, обрабатывать липкие или влажные материалы.

В дополнение для повышения коэффициента измельчения DRS 1 000 может быть оборудована дробящим брусом, расположенным под зазором между валками. Применение бруса позволяет увеличить коэффициент дробления с 1:3 — 1:4 вплоть до 1:6. Регулировка бруса по вертикали позволяет изменять разгрузочную щель дробилки и, следовательно, размер продукта. Дробящий брус может быть опущен при помощи механизма поворота, что обеспечит доступ к дробильным элементам для их обслуживания.

Сменные резцы и дробящий брус изображены на рисунке 3. В зонах сильного износа устанавлива-

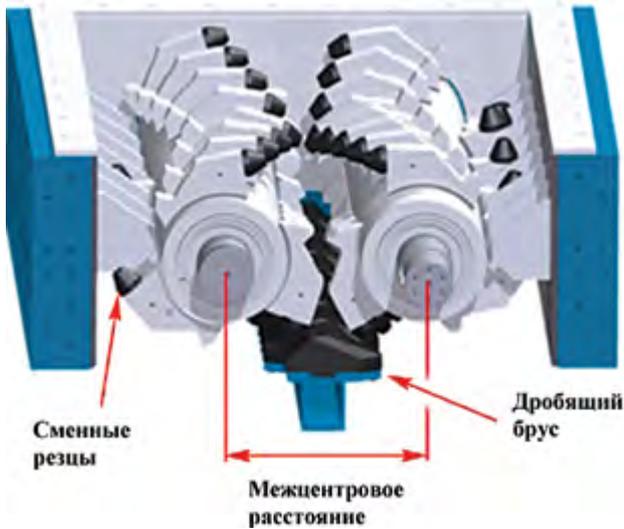


Рис. 3. Дробильные инструменты конструкции центрального дробления CenterSizer

ются специальные износостойкие стальные пластины, увеличивающие срок службы дробилки RollSizer.

ВТОРИЧНОЕ И ТРЕТИЧНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

Машины серии DRS 660 используются для вторичного и третичного дробления. Для измельчения материала до размеров 30–80 мм эти машины осуществляют боковое дробление (SideSizer) и позволяют изменять размер материала при помощи регулировки бокового дробящего гребня. Благодаря легкодоступности сегментов зубьев они могут быть заменены без снятия желоба подачи материала.

Типичная дробилка SideSizer с дробильными элементами показана на рисунке 4.

Потребляемая мощность дробилок SideSizer и их производительность выше, чем у дробилок CenterSizer, поскольку материал одновременно обрабатывается в двух разгрузочных щелях. Если потребный коэффициент измельчения материала слишком велик, предпочтительным вариантом будет трехступенчатое дробление. В этом случае может быть использована дробилка 660 CenterSizer в качестве вторичной, и тогда после третичного дробления материал сможет быть измельчен до размера в 30 мм или меньше. По сравнению с сериями 1 000 и 800, где зубья дробилки могут быть заменены по отдельности, все машины 660-й серии имеют литые дробильные элементы с несколькими рядами зубьев.

Наибольший износ происходит в середине валков, поскольку поток материала концентрируется в этой области. Благодаря симметричной конструкции дробильных элементов их можно поменять местами. Если один из элементов частично изношен, он может быть перемещен на место соседнего, что позволяет переоборудовать машину без ис-



Рис. 4. Дробилка SideSizer

пользования новых запчастей. Таким образом, расходы на износ частей могут быть уменьшены на 50 %.

Дробилки RollSizer снабжены всеми необходимыми устройствами безопасности и мониторинга для обеспечения безопасной и стабильной работы. Скорость валков и температура подшипников измеряются в реальном времени, и эти данные могут быть отображены в диспетчерской. Передача вращения с привода на валки может быть выполнена через гидромолы, обеспечивающие плавный пуск машины даже под завалом и размыкание валов при перегрузке.

ТИПИЧНЫЕ СХЕМЫ ДРОБЛЕНИЯ

На рисунке 5 изображены две типичные схемы установок дробления угля. Первый вариант

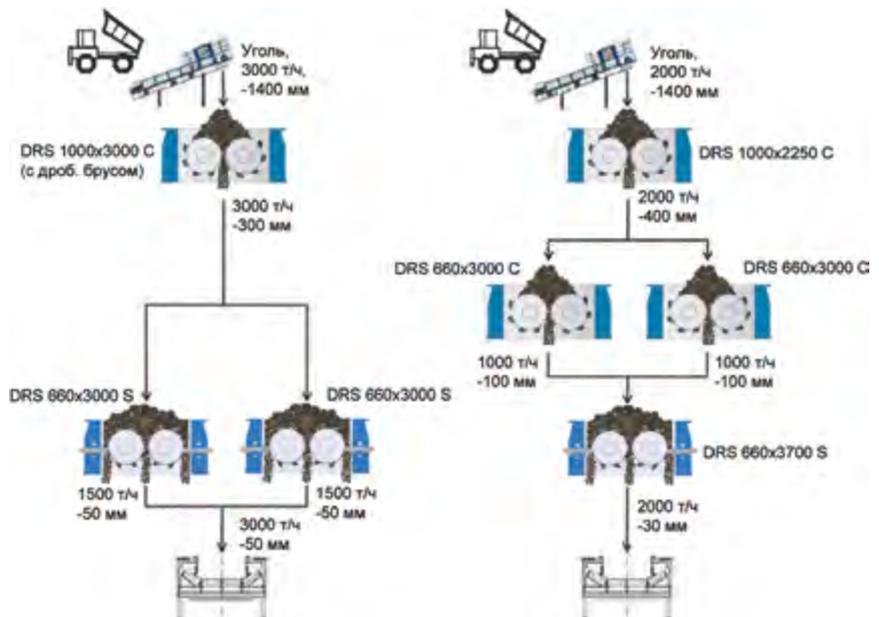


Рис. 5. Различные схемы дробления угля

представляет собой дробильную установку мощностью 3 000 т/ч с общим коэффициентом дробления 28. Для достижения такой величины необходимо применить двухступенчатое дробление.

Дробильное оборудование состоит из первичной дробилки CenterSizer и двух вторичных SideSizer. Первичная дробилка — DRS 1 000 x 3 000 С (опционально — с дробящим брусом) — производит материал размером -300 мм. Вторичное дробление производится двумя дробилками DRS 660 x 3 000 S. Обе дробилки SideSizer производят 1 500 тонн материала в час, конечный размер материала — менее 50 мм.

Вторая схема — трехступенчатая дробильная установка, состоящая из первичной CenterSizer, двух вторичных CenterSizer и третичной SideSizer, что позволяет довести коэффициент дробления до 47. Для первичного дробления используется дробилка DRS 1 000 x 2 250 без дробящего бруса с общей производительностью 2 000 т/ч и размером конечного материала менее 400 мм. Затем материал дробится в двух CenterSizer DRS 660 x 3 000 С мощностью 1 000 т/ч каждая. Окончательное дробление производится в дробилке DRS 660 x 3 700 S мощностью 2 000 т/ч. Конечный размер материала — менее 30 мм.

Машины в обоих случаях являются стандартными дробилками RollSizer компании thyssenkrupp из каталога. Иные параметры — размер исходного материала, производительность и размер конечного продукта — могут быть достигнуты с использованием других машин из каталогов. Цифры из примеров выше были рассчитаны из типичных размеров и стандартных дробильных характеристик. Указанные размеры продуктов измеряются по квадратным отверстиям в соответствии с DIN 66165 и ISO 3310.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ROLLSIZER ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ БУРОГО УГЛЯ

Схема первичной дробилки RollSizer, питающей две вторичные дробилки RollSizer с раздвоением потока (рисунок 6), была успешно применена на установке дроб-

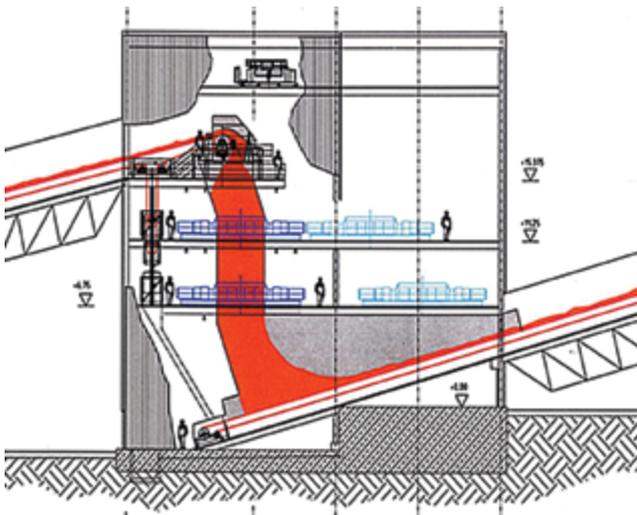


Рис. 6. Схема каскадного дробления в RollSizer на направляющих



Рис. 7. Дробилки RollSizer на направляющих

бления бурого угля в Германии, производящей более 3 000 т материала размером менее 50 мм в час. На этой установке дробилки были установлены каскадно, и материал из первичной дробилки попадал напрямую во вторичные. В связи с этим высота установки была уменьшена до минимума, и в сочетании с отсутствием промежуточных конвейеров и бункеров это привело к максимально возможному снижению стоимости.

Чтобы обеспечить легкий доступ к дробилкам для их обслуживания, они были размещены на направляющих, как на рисунке 7. При изменении направления салазок дробилка может быть перемещена в продольном или поперечном направлении, в зависимости от требований клиента.

На показанной схеме установки две производственные линии были установлены бок о бок, что позволит продолжить добычу угля, даже если одна из линий находится на обслуживании.

ВЫВОДЫ

Дробилки RollSizer могут быть использованы для первичного, вторичного и третичного дробления материалов с твердостью от мягких до умеренно твердых. С установкой этих дробилок может быть достигнут высокий уровень гибкости и эффективности затрат. По сравнению с другими решениями дробилки RollSizer более выгодны своими компактными размерами, высокотехнологичностью, а также они отвечают высоким требованиям угольной промышленности.

Энергопотребление и степень износа дробилок RollSizer низки благодаря эффекту просеивания, позволяющему мелкому материалу проходить через машину без дробления.

Подбор дробилок RollSizer по модульной системе из линейки стандартных машин позволяет быстро выбрать подходящее оборудование для установки дробления угля. Таблица сравнения продуктов, содержащая все необходимые данные об оборудовании, позволяет инженерам быстро подобрать нужную конфигурацию оборудования и в кратчайшие сроки начать изготовление, а также подготовить данные для разработки рабочей документации на техперевооружение/новое строительство. Стандартизация некоторых элементов дробилок снижает стоимость и срок изготовления и поставки машин и их запасных частей, при этом обеспечивается соответствие машины конкретной производственной задаче. 🌐

ЕВРАЗ КГОК: СОВРЕМЕННЫЙ, ЭФФЕКТИВНЫЙ, СТАБИЛЬНЫЙ

Автор: Владимир Мартынов, начальник технического управления ЕВРАЗ КГОКа

ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат (ЕВРАЗ КГОК) — один из мировых лидеров по производству железорудного сырья с содержанием ванадия, входит в пятерку крупнейших в России горнорудных предприятий.

Ежегодно в четырех карьерах комбината добывают более 58 млн т руды. На обогатительной фабрике ЕВРАЗ КГОКа производится ванадиевый концентрат, из которого изготавливается конечная продукция предприятия — высококачественные окатыши и агломерат. В 2015 году ЕВРАЗ КГОКом произведено более 10 млн т продукции: окатышей и агломерата. Также на комбинате произведено более 3,2 млн т щебня.

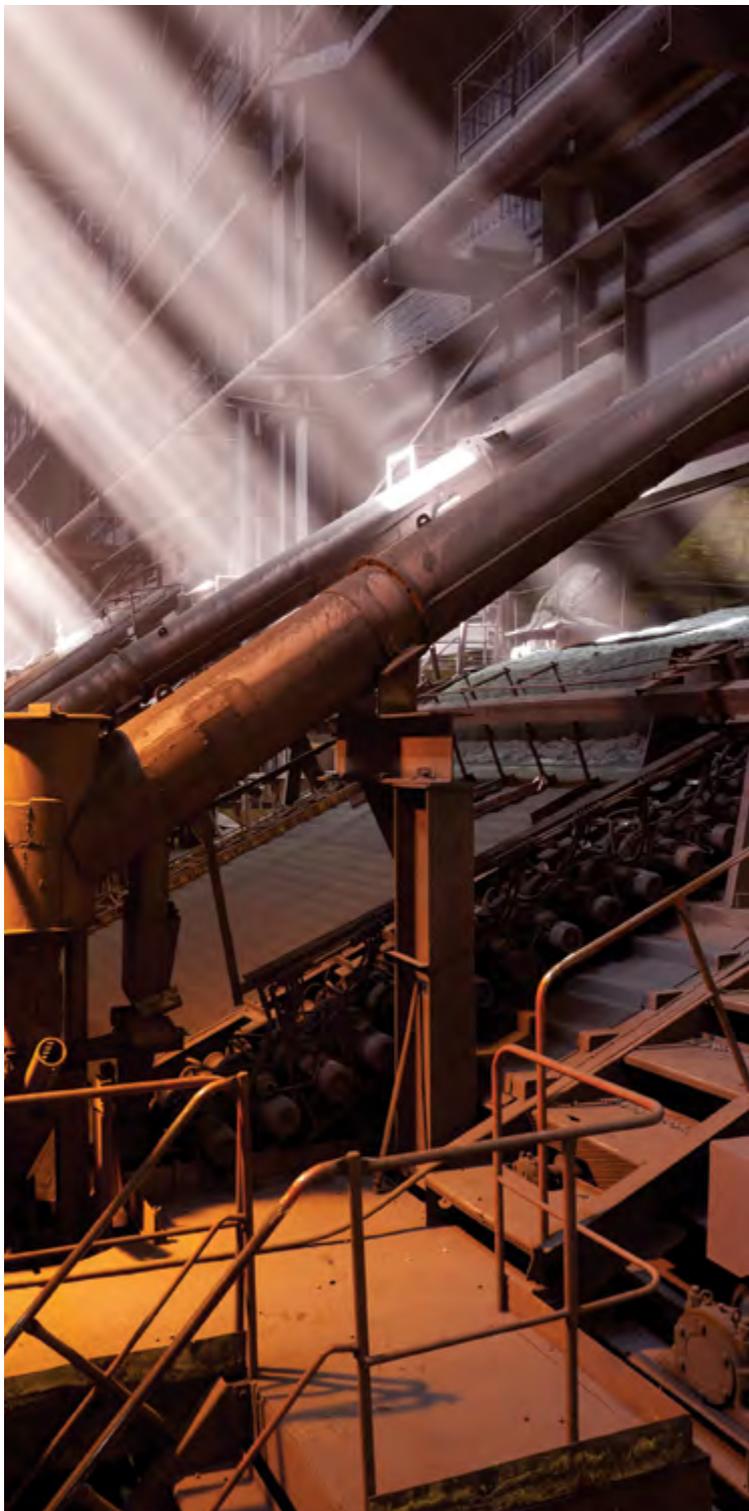
В 2013 году ЕВРАЗ КГОК отметил 50-летний юбилей со дня запуска в эксплуатацию. Уже более 10 лет Качканарский ГОК входит в крупнейшую горно-металлургическую компанию «ЕВРАЗ», предприятия которой расположены в Российской Федерации, на Украине, в Казахстане, США, Канаде, Чехии, Италии. По объему производства стали ЕВРАЗ входит в число крупнейших металлургических компаний. Сейчас ЕВРАЗ объединяет около 80 тысяч профессионалов по всему миру.

ЕВРАЗ — социально ответственная компания, которая на протяжении многих лет ведет благотворительную деятельность в регионах присутствия. Среди основных направлений — помощь детям с ограниченными возможностями здоровья, развитие инфраструктуры городов присутствия, а также поддержка спортивных проектов.



ГЛАВНОЕ — БЕЗОПАСНЫЙ ТРУД

Основной постулат всех предприятий ЕВРАЗа — работа не должна выполняться, если она небезопасна. Приоритетная задача — обеспечить безопасные условия работы. Для этого внедряются самые современные технологии, работники получают полные наборы средств индивидуальной защиты (СИЗ). Но важно не только создать безопасные условия труда, но и при-



вить работникам культуру безопасности. Чтобы убедить людей более ответственно относиться к своему здоровью и здоровью коллег, проводятся регулярные мероприятия, например циклы поведенческих бесед о безопасности. Кроме того, комбинат продолжает программу 100 % алко- и наркотестирования. Стратегическая цель комбината — «ноль происшествий, травм и аварий на производстве».

На ЕВРАЗ КГОКе ведется постоянная работа по улучшению условий труда на рабочих местах. Для это-



ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ ЖУКОВ,
управляющий директор ЕВРАЗ КГОКа

Занимает эту должность с января 2015 года. С 2008 по 2012 год — управляющий директор ЕВРАЗ Ванадий Тулы, с 2012 по 2015 год — управляющий директор ЕВРАЗ Находкинский морской торговый порт. Окончил Московский институт народного хозяйства имени Г. В. Плеханова, кандидат экономических наук.

го на комбинате ведется модернизация аспирационных установок, обновляется освещение.

На поддержание здоровья сотрудников комбината ориентирована программа оздоровления. Ежегодно работники отдыхают в санаториях РФ, в обязательном порядке проходят медицинские профосмотры.

ЕВРАЗ КГОК дважды признавался Ассоциацией металлургов и Горно-металлургическим профсоюзом России лучшим предприятием горно-металлургического комплекса в номинации «Охрана здоровья и безопасные условия труда».

Комбинат неоднократно становился победителем общероссийского конкурса «Предприятие высокой социальной эффективности» среди предприятий горно-металлургического комплекса.

Комбинат реализует более 20 социальных программ, поддерживает ветеранов, молодых работников. Действуют программы обучения, оздоровления, компенсации части процентов по ипотечным кредитам. Кроме того, в Качканаре ЕВРАЗ поддерживает учреждения образования и культуры, реализует бла-

гтоворительный проект «ЕВРАЗ — детям», направленный на реабилитацию детей с диагнозом «детский церебральный паралич». С 2007 года ЕВРАЗ проводит в Качканаре грантовый конкурс социально значимых проектов «Город друзей — город идей», в котором любая некоммерческая организация может выиграть денежный грант на реализацию своей идеи. За время существования конкурса в городе были воплощены около 60 проектов, направленных на развитие культуры, спорта, помощь детям, ветеранам, улучшение инфраструктуры.

ЭКОЛОГИЯ В ПРИОРИТЕТЕ

Модернизация производства позволяет не только повысить эффективность процессов, но и снизить воздействие на окружающую среду.

Комбинат ведет серьезную работу по снижению потребления энергоресурсов. Так, внедрение автоматизированной системы управления на обжиговых машинах позволило уменьшить расход природного газа; освоение технологии спекания агломерата с возвратом в процесс горячего воздуха сократило использование твердого топлива.

Стратегическая цель комбината — уменьшение выбросов в атмосферу. Этому способствует модернизация аспирационных установок, регулярная замена электрофильтров, отвечающих за фильтрацию воздуха на агломашинах. Аспирация обжиговых машин переведена на замкнутую схему с исключением выбросов

в атмосферный воздух. Увеличение площади спекания обжиговых машин в два раза снизило удельные выбросы на одну тонну окатышей.

На комбинате внедрена новая технология обжига окатышей с возвратом горячих газов из зоны обжига в зону рекуперации, переустроены газовоздушные тракты на всех обжиговых машинах с полным возвратом горячих газов в производство.

Для уменьшения воздействия на водные объекты в карьерах ЕВРАЗ КГОКа уже много лет действует система замкнутого водоснабжения. Технические воды из Северного, Западного и Главного карьеров поступают в отсек хвостохранилища, где они отстаиваются, фильтруются и вновь привлекаются в производство. Это позволяет минимизировать забор свежей воды из природных источников, а также исключает попадание химических веществ в реку Выя. Обратный цикл водоснабжения уже несколько лет используется на мойках автотранспорта.

В течение года природоохранная лаборатория проводит более 8 тысяч исследований атмосферного воздуха, воды, промышленных выбросов и эффективности пылеулавливающих установок.

Сейчас специалисты ЕВРАЗ Качканарского ГОКа ведут работу по подготовке экологических составляющих проектов по вскрытию Собственно-Качканарского месторождения и строительству нового отсека хвостохранилища. Эти проекты потребуют серьезных инвестиций, но их реализация приведет к существенному снижению воздействия на окружающую среду.



ИНВЕСТИЦИИ — ЗАЛОГ СТАБИЛЬНОГО ЗАВТРА

ЕВРАЗ КГОК, несмотря на непростую ситуацию в отрасли, продолжает реализацию проектов, направленных на развитие комбината, внедрение современных технологий и повышение эффективности производства.

Сейчас комбинат отрабатывает запасы Гусевогорского месторождения титаномагнетитовых руд. В 2014 году были проведены работы по пересчету запасов месторождения и анализ перспектив его дальнейшего развития. Стратегическая цель — снизить затраты на производство и увеличить производительность оборудования.

В частности, стартовал проект интенсивного развития Северного карьера с переводом нижних горизонтов на автомобильный транспорт, что позволит сохранить мощность предприятия на уровне 59 млн т руды в год до 2018 года. Для этого уже закуплена мощная большегрузная техника, вводятся в эксплуатацию новые перегрузочные пункты. Инвестиции в проект превысят 2 млрд рублей.

Разработан план горных работ на предстоящие 20 лет, утверждены планы развития по каждому из четырех карьеров КГОКа.

Параллельно с освоением запасов Гусевогорского месторождения на ЕВРАЗ КГОКе идет подготовка к вскрытию Собственно-Качканарского месторождения. Уже получено положительное заключение госэкспертизы второй очереди. Готовится необходимая документация. Как только все обязательные процедуры будут завершены, на предприятии приступят к полевому этапу работы.

ГУСЕВОГОРСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых ванадийсодержащих руд находится на восточном склоне северной части Среднего Урала, в 300 км к северу от г. Екатеринбургa.

В непосредственной близости от месторождения находится город Качканар, связанный железнодорожной веткой со станцией «Азиатская» железнодорожной магистрали РЖД Нижний Тагил — Пермь. С расположенными в районе городом Нижняя Тура и поселками Валериановском, Исом, Косья, Именовским и др. город Качканар связан улучшенными грунтовыми и асфальтированными дорогами.

Согласно сейсмическому районированию территории Российской Федерации (СНиП II-7-81), Гусевогорское месторождение располагается в малосейсмоопасном районе.

Электроэнергией район обеспечивается от системы внешнего электроснабжения РФ. Хозяйственно-питьевое водоснабжение Качканарского ГОКа осуществляется из Верхне-Выйского, а производственное — из Нижне-Выйского водохранилищ.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ДОБЫЧИ РУДЫ В СЕВЕРНОМ КАРЬЕРЕ

Проект развития Северного карьера подразумевает его перевод на комбинированную схему добычи руды — автомобильно-железнодорожную, что позволит увеличить объем добываемой руды в карьере до 30 млн т руды в год.

В рамках проекта в карьере уже начато формирование рудных складов. Дальнейшая отработка нижних горизонтов будет осуществляться с помощью автомобилей. Это позволит увеличить производительность экскаваторов и, как следствие, получить больший объем руды.

В 2015 году в карьере появилась новая техника: автосамосвалы БелАЗ грузоподъемностью 130 тонн, колесные бульдозеры, бульдозер Т-35, автогрейдер, топливозаправщик, поливо-оросительная машина и принципиально новый колесный погрузчик с объемом ковша 10—12 кубометров. В Северном карьере были построены два дополнительных двухсторонних перегрузочных пункта, где будет осуществляться перегрузка горной массы, привезенной



БелАЗами с нижних горизонтов карьера, в железнодорожные составы для дальнейшей транспортировки на фабрику.

Сейчас в Северном карьере идет подготовка к строительству мойки для самосвалов, чтобы технику удобно было обслуживать и ремонтировать. Завершение проекта намечено на 2018 год.

СКЛАДИРОВАНИЕ ОТХОДОВ

ЕВРАЗ КГОК ведет подготовку к реконструкции существующего хвостохранилища, которая предполагает модернизацию системы гидротранспорта. Ряд научных институтов провел детальное изучение устойчивости дамб хвостохранилища и подтвердил экологическую безопасность дальнейшей эксплуатации хвостохранилища.

В сентябре 2014 года ЕВРАЗ КГОК получил положительное экспертное заключение федерального автономного учреждения «Главное управление государственной экспертизы» Министерства регионального развития Российской Федерации по инженерно-изыскательским работам проекта «Строительство нового отсека хвостохранилища. Первая очередь». Эксперты подтвердили соответствие проекта требованиям российского законодательства в области промышленного строительства.

Успешное прохождение государственной экспертизы дает возможность предприятию приступить к прохождению Государственной экологической экспертизы и Главгосэкспертизы по проектной документации.

ФОКУС — НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ

ЕВРАЗ КГОК — один из мировых лидеров по производству железорудного сырья с содержанием ванадия. За всю историю комбината здесь добыто и переработано более 2 млрд т железо-ванадиевой руды. Комбинат пересек

Месторождение расположено на восточном склоне северной части Среднего Урала, по административному делению находится в границах территории, подчиненной г. Качканару Свердловской области.

Климат района — умеренный континентальный. Максимальная температура — плюс 35 °С, минимальная — минус 53 °С, среднегодовая — минус 0,4 °С. Наиболее теплый месяц — июль, наиболее холодные — январь, февраль. Постоянный снежный покров устанавливается в октябре-ноябре, снег сходит в апреле. Глубина промерзания почв — 0,15–1,6 м. Преобладающее направление ветров — западное, юго-западное.

Рельеф района горно-холмистый, сильно расчлененный, с абсолютными отметками возвышенностей от 881,5 м до 300–460 м. Гребни большинства гор вытянуты, на вершинах и склонах часто встречаются скальные обнажения в виде столбов и башен, окруженные каменными россыпями элювиально-делювиального происхождения; на крутых склонах каменные россыпи наблюдаются в виде потоков.

Реки района принадлежат к бассейну р. Туры: у западного подножья г. Качканара протекает р. Косья, у северо-западного — р. Ис, у северо-восточного — р. Шумиха, у юго-восточного и южного — р. Выя, у юго-западного — левые притоки р. Выя. Реки имеют вид горных мелководных ручьев с крутым стоком и небольшими водопадами. На р. Выя, протекающей в 3–4 км к югу и юго-востоку от месторождения, создан ряд водохранилищ, используемых для питьевого, хозяйственного водоснабжения и для технических целей. Эти водохранилища полностью обеспечивают потребности города в воде.

В экономическом отношении месторождение находится в пределах крупного горнопромышленного района, вблизи промплощадки Западного карьера Гусевогорского месторождения титаномагнетитовых руд. Электроэнергией промышленные предприятия и населенные пункты района обеспечиваются из единой системы Уралэнерго.

Разведочные работы на Собственно-Качканарском месторождении были начаты в 1949 году и проводились параллельно с разведкой Гусевогорского месторождения.

В настоящее время разработку Собственно-Качканарского месторождения осуществляет ЕВРАЗ КГОК на основании лицензии на право пользования недрами СВЕ 15176 ТЭ от 26 июля 2011 года. Срок окончания действия лицензий — 30 ноября 2026 года.

Лицензионный участок имеет статус горного отвода. Границы лицензии ограничены по глубине отметкой +200 м (абс.).

этот рубеж первым среди российских ГОКов. Поставить производственный рекорд помогла масштабная модернизация техники, слаженная работа большого коллектива и постоянные мероприятия по повышению эффективности.

ЕВРАЗ КГОК добыл 1 млрд руды в 1993 году, в 2006-м была добыта 1,5-миллиардная тонна титаномагнетита. На добычу первого миллиарда комбинату потребовалось 30 лет, на добычу второго — почти на треть меньше.

Основной потребитель железорудного сырья ЕВРАЗ КГОКа — Нижнетагильский металлургический комбинат (ЕВРАЗ НТМК).

ЕВРАЗ КГОК ведет постоянную работу по улучшению качества железорудного сырья, что позволило повысить физико-механические свойства продукции. Количество мелочи в агломерате и окатышах снизилось на 15 и 5 % соответственно, объем отсевов агломерата уменьшился на 11,5 %. Также сократился важный в технологии доменного производства показатель истираемости агломерата.

Для достижения высоких показателей качества продукции на предприятии были введены в эксплуатацию новые агрегаты, модернизировано оборудование и расширен перечень контролируемых технологических параметров производственных процессов. В частности, смонтированы новые дозаторы бентонита и конвейерные весы, установлены влагомеры для контроля влажности концентрата, модернизированы окомкователи и автоматизированная система управления влажностью и дозировкой шихты.

Окатыши ЕВРАЗ КГОКа отличаются высоким качеством. Содержание железа в продукции превышает 60 %, высокие показатели по прочности и однородно-

сти являются залогом выплавки высококачественного чугуна. Окатыши Качканарского ГОКа прошли испытания в аналитическом, сертификационном и экологическом центре «АНСЕРТЭКО» (г. Москва).

ЕВРАЗ КГОК подтвердил соответствие системы менеджмента качества требованиям международного стандарта ИСО 9001:2008 и российского стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Такое заключение дали специалисты ООО «Ростехсерт» и международного сертификационного органа Quality Austria (Австрия) в России.

Аудиторы «Ростехсерта» посетили производственные цеха комбината, проверили организацию документооборота, систему управления производством от добычи руды до выпуска готовой продукции (окатышей, агломерата, концентрата и щебня), систему контроля качества продукции, уровень компетенции персонала и уровень реализации инвестиционных проектов.

По результатам сертификации ОАО «ЕВРАЗ КГОК» были выданы международные сертификаты Quality Austria, международной сертификационной сети IQNet и российский сертификат соответствия ГОСТ Р.

ЕВРАЗ КГОК уделяет большое внимание системе менеджмента качества. Специалисты предприятия постоянно проводят собственные аудиторские проверки, по результатам которых разрабатываются мероприятия в области повышения качества продукции, усовершенствования технологических процессов.

РУБЕЖ В 55 МЛН ПРОЙДЕН

В 2013 году ЕВРАЗ КГОК завершил масштабный инвестиционный проект по повышению мощности комбината до 55 млн тонн руды в год. Проект занял три года, общий объем инвестиций составил 2,5 млрд рублей.

На линию вышли несколько десятков единиц новой техники: 130-тонные БЕЛАЗы, тягач-буксировщик, автогрейдеры для ремонта и строительства дорог под автосамосвалы, бульдозеры тяжелого класса, экскаваторы с объемом ковша 12 м³ для увеличения объемов перевалочных работ, тяговые агрегаты НП-1 и думпкары, предназначенные специально для эксплуатации в условиях открытых горных выработок. Появился бокс для технического обслуживания автосамосвалов грузоподъемностью 130 тонн.

Объем перевозок горной массы автомобильным транспортом вырос практически на 40 %, железнодорожным — на 10,3 %.

Была произведена замена двух существующих технологических секций цеха дробления на более производительные каскады с одновременным снижением крупности мелкодробленной руды. После модернизации мощность секции возросла с 550 тонн в час до 900 тонн в час.





На ЕВРАЗ КГОКе трудится более шести тысяч человек. 80 % ЖРС ЕВРАЗ КГОКа отгружается на ЕВРАЗ НТМК, который расположен всего в ста километрах от Качканара. 8–9 % потребляет ЕВРАЗ ЗСМК, остальное — внешние заказчики, в том числе зарубежные

Также была проведена модернизация тракта отгрузки готовой продукции, внедрена система мониторинга горнотранспортного оборудования, техническое перевооружение подстанции № 10.

В рамках масштабной программы обновления насосного оборудования в цехе хвостового хозяйства обогатительной фабрики ЕВРАЗ КГОКа были запущены в эксплуатацию новые высокопроизводительные насосы, изготовленные по заказу комбината и имеющие особую конструкцию, повышенную износостойкость узлов. Каждый насос обеспечивает перекачивание 8–10 тысяч кубометров пульпы в час с содержанием песка около 10 %. Новое оборудование позволило увеличить дальность перекачки и начать складирование отходов на самых отдаленных пикетах хвостохранилища. Кроме того, внедрение современных агрегатов обеспечило значительную экономию электроэнергии.

ЕВРАЗ КГОК ввел в эксплуатацию систему GPS-мониторинга карьерного транспорта. Была внедрена система глобального позиционирования; автомобильная, железнодорожная и другая техника, работающая в карьерах, оснащена специальным бортовым оборудованием, фиксирующим различные параметры техники (скорость, пробег, время останковки, расход топлива, уровень давления в шинах и др.). Это позволяет

обеспечивать мониторинг местоположения транспорта (с точностью до метра) и режимов его эксплуатации. Кроме того, карьерные экскаваторы были оснащены ЖК-мониторами, благодаря которым машинисты получают картографические изображения конкретного участка работы.

Всего новым оборудованием было оснащено около 200 единиц карьерного транспорта (экскаваторы, локомотивы, бульдозеры, технологический автотранспорт и вспомогательная железнодорожная техника). Передача информации на серверы диспетчерской службы комбината происходит в режиме on-line по каналам беспроводной связи.

СВОЯ СИСТЕМА В ПОМОЩЬ БИЗНЕСУ

В середине 2010 года ЕВРАЗ принял решение о создании инструмента для совершенствования производства и оптимизации бизнес-процессов на всех комбинатах. Этот инструмент получил название «Бизнес-система ЕВРАЗа». Основой методологии внедрения БСЕ стали инструменты бережливого производства (англ. lean production).

Сегодня технологии бережливого производства внедрены во всех цехах ЕВРАЗ КГОКа. Новый подход к работе позволяет повысить эффективность производства, снизить себестоимость продукции и уровень травматизма.

Основные усилия направлены на уменьшение количества потерь, неизбежно сопровождающих производство продукции, повышение производительности труда, а также минимизацию рисков для здоровья. Приведение в порядок рабочих мест, оптимизация передвижений приводят к более эффективному использованию труда и ресурсов. Ведется совершенствование систем плановых ремонтов и техобслуживания оборудования. 🌐

ЕВРАЗИЙСКАЯ ГРУППА (ERG)

На предприятиях Евразийской Группы, имеющих в своей структуре опасные производственные объекты, безусловно, разработаны и внедрены системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда (системы ОЗиБТ). Все наши подразделения имеют сертификаты соответствия международному стандарту по охране здоровья и безопасности труда OHSAS 18001. Система управления промышленной безопасностью (СУПБ) является неразрывной частью общей системы ОЗиБТ и разработана специалистами служб безопасности и охраны труда предприятий. СУПБ направлена в основном на соответствие требованиям государственных нормативных актов.

Ежегодные ресертификационные и наблюдательные аудиты, проводимые независимыми аудиторами TUV SERT, оценивают систему менеджмента ОЗиБТ как пригодную, адекватную и результативную.

Однако Евразийская Группа не ограничивается соответствием требованиям нормативных актов в области промышленной безопасности, а стремится к уменьшению риска аварийности и обеспечению надежности производственных процессов. В 2012 году реализован проект «Управление безопасностью производственных процессов (УБПП)» с пилотными проектами на предприятиях группы. В рамках этой инициативы были разработаны проекты документов, являющиеся основополагающими для СУПБ: концепция УППБ, управленческие технические изменения и другие. На данный момент проекты документов дорабатываются и будут в ближайшее время внедряться в бизнес-процессы.

Евразийская Группа в целях предупреждения, минимизации несчастных случаев и аварий на опасных производственных объектах предприятий ставит перед собой задачу минимум — соответствовать государственным требованиям правил по промышленной безопасности. Задача максимум, которая на данный момент на стадии реализации, — разработка и внедрение корпоративных стандартов безопасности. Корпоративные стандарты безопасности разрабатываются на основе наилучших мировых практик по безопасности труда и наработок предприятий компании.

Например, в АО «Казахстанский электролизный завод», являющемся самым современным предприятием нашей компании, работают многофункциональные грузоподъемные технологические краны, выполняющие замену израсходованных анодов, очистку полостей, укрытие ванн и извлечение обработанного алюминия, автоматический литейный конвейер «БРОШО», осуществляющий без участия человека процесс от разливки металла до упаковки и обвязки готовых слитков в пакеты. Приобретается специальный, технологический и легкой автомобильный транспорт, имеющий максимальный набор защитных устройств: антиблокировочные, антипробуксовочные системы, контроль усталости водителя, защита от прикосновения кузова автосамосвала с линией электропередачи, система автоматического пожаротушения, парковочные датчики, контроль «слепых зон» и т. д.



КЕНЕС КАИРГЕЛЬДИНОВИЧ ТЕМИРХАНОВ,
директор департамента экологии и охраны труда
Евразийской Группы

В рамках внедрения стандарта «Блокировка оборудования» приобретаются средства блокирования опасной энергии — блокираторы и замки, защищающие работников от непреднамеренного запуска оборудования при проведении его ремонта. В целях внедрения стандарта «Работа на высоте» закупаются современные средства защиты от падения с высоты: мобильные передвижные вышки и подъемники, горизонтальные и вертикальные анкерные линии, пятиточечные страховочные привязи.

Согласно политике Евразийской Группы в области безопасности и охраны труда, руководство компании берет на себя следующие обязательства: соблюдать все соответствующие законодательные и внутренние требования Евразийской Группы; разрабатывать, внедрять, поддерживать и улучшать СУОТиПБ, обеспечить подготовку первых руководителей предприятий Евразийской Группы за улучшения в области БиОТ и т. п.

В компании внедрено несколько процедур контроля условий работы и охраны труда: идентификация опасностей, оценка и управление рисками, технические инспекции службы БиОТ, комплексные проверки состояния условий труда, инструментальные замеры рабочей среды и поведенческие аудиты безопасности. Вышеперечисленные процедуры, если объяснить в двух словах, работают в следующем взаимосвязанном порядке:

- результаты оценки рисков трансформируются в предупреждающие меры по минимизации рисков на рабочих местах;
- наблюдения и диалоги при проведении поведенческих аудитов безопасности оценивают эффект от предупреждающих мер по результатам оценки рисков;
- технические инспекции, комплексные проверки, инструментальные замеры контролируют соответствие требованиям государственных и внутренних нормативных документов.

В этом направлении компания действует, начиная от приобретения высококачественных средств индивидуальной защиты (алюминизированные костюмы металлургов, спилковые перчатки, пятиточечные страховочные привязи, защитные очки «ЗМ» и т. д.) до замены морально устаревшего оборудования на современную, имеющую максимальный набор защитных устройств технику и устройства, реконструкции зданий и сооружений и совершенствования технологических процессов.

Все предприятия группы сертифицированы на соответствие международным стандартам ISO 14001, что позволяет нам обеспечивать достаточный уровень контроля и управления экологическими аспектами на каждом этапе производства. Политика в области охраны окружающей среды (ООС) является основой для определения целей и задач группы в области обеспечения промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды и их реализации.

Приоритетной задачей в области ООС является сохранение благоприятной окружающей природной среды. В частности, проводится на периодической основе оценка экологических аспектов по всем производственным подразделениям, осуществляется обучение сотрудников.

С целью снижения воздействия производственных процессов на окружающую среду группа ежегодно направляет значительные средства на природоохранные мероприятия. В 2015 году объем инвестиций на реализацию мероприятий по ООС составил 15 млрд тенге.

Крупными природоохранными мероприятиями в области охраны воздушного бассейна являются реконструкция газоочистных установок, замена рукавных фильтров на г/о, ремонт электрофильтров, в области охраны водных ресурсов — повторное использование очищенных сточных вод, а также дренажных вод.

Снижение размещения отходов осуществляется за счет переработки отходов, размещения вскрышных пород, крупных кусковых отходов обогащения во внутренних отвалах (использование для заполнения воронок, использование для производства щебня), вторичное использование отходов.

Наиболее значимыми мероприятиями по охране атмосферы можно выделить реконструкцию газоочисток цеха № 4 на сумму порядка 95 млн тенге и замену рукавов на газоочистках ферросплавных печей на сумму 65 млн тенге на Аксуском ЗФ АО «ТНК Казхром», ремонт газоочистных установок печей спекания на 85 млн тенге на Павлодарском алюминиевом заводе АО «Алюминий Казахстана», ремонт электрофильтров блока № 1–8 в размере 137 млн тенге на Аксуской электростанции АО «ЕЭК». В коксохимическом цехе АО «Шу-

барколь комир» осуществлена реконструкция системы газоочистки на пять коксовых печей с исходными затратами 148 млн тенге, затраты АО «ССГПО» на капитальный ремонт аспирационно-технологических установок (4 установки) на 60 млн тенге на Рудненской и Куржункульской площадках и замена рукавных фильтров на газоочистных установках № 3 и 4 с затратами на 33 млн тенге АО «КЭЗ» привели к стабильному поддержанию эффективности очистки отходящих газов.

Мероприятия в области охраны водных ресурсов как такового крупного финансирования не требуют. На разрезе Восточный АО «ЕЭК» — повторное использование воды на шлакоудаление в котельной разреза и возврат дренажной воды с котлов и трубопроводов котельной в теплотель. На шахте «Соколовская» — использование технических вод оборотного водоснабжения ФРПО для пылеподавления при бурении скважин и в аспирационных установках, повторное использование технологической воды ФРПО для транспортировки золошлаков взамен речной, а также повторное использование технологической воды хвостохранилища в процессе обогащения, расходы составили более 378 млн тенге.

Касательно утилизации и размещения отходов можно выделить следующие меры: размещение в выр-



ботанном пространстве карьеров (а также во внутренних отвалах) вскрышных, вмещающих пород и крупнокусковых отходов обогащения, использование вскрышных пород для внутренних потребностей. Для филиалов АО «ТНК Казхром», ДГОК и РУ КМ инвестиции составили 1,7 млрд тенге. Использование вскрышных скальных пород для засыпки воронок обрушения на шахтном поле, на использование вскрышных скальных пород для производства фракционного щебня — АО «ССГПО» направило 390 млн тенге. Размещение вскрышных пород в отработанное пространство карьеров ТБРУ АО «АК» обошлось в 50 млн тенге. Переработка текущих шлаков феррохрома на Аксуском ЗФ и на Актюбинском ЗФ и стабилизация от производства рафинированного феррохрома на Актюбинском ЗФ АО «ТНК Казхром» оценивается в 3,1 млрд тенге. В строительство золошлакоотстойника на Аксуской электростанции АО «ЕЭК» инвестировано 5,5 млрд тенге.

Группа постоянно работает над внедрением экологических инвестиционных проектов, направленных на минимизацию воздействия в долгосрочной перспективе. Соответствие законодательным нормам является одним из главных факторов, определяющих приоритеты при составлении плана мероприятий по окружающей среде.

Экспертами группы рассматриваются и изменения в законодательство, регулирующие вопросы ООС, все предложения в проекты законодательных актов направляются в отраслевые ассоциации, а также в специальные рабочие группы при Министерстве энергетики Республики Казахстан. Участие в экспертной работе по разработке законодательства остается одним из главных компонентов нашей работы с заинтересованными сторонами, мы верим, что вклад группы в развитие законодательных рамок на региональном уровне в целом оказывает позитивное влияние на общественное развитие.

Компания непрерывно ищет новые способы улучшения коммуникаций с заинтересованными сторонами, с тем чтобы гарантировать получение ими необходимой информации о принципах и результатах деятельности компании. Вырабатываются новые методы для улучшения обмена информацией с основными заинтересованными сторонами, включая методы мониторинга результативности работы и обратной связи через веб- и онлайн-коммуникации.

В 2014 году были пересмотрены подходы к обеспечению соответствия экологическим нормам, группа начала реализацию проекта по разработке системы управления экологическим соответствием. Эта система призвана обеспечить необходимое взаимодействие экологических служб с другими департаментами группы на корпоративном уровне и на уровне бизнес-подразделений, включая участие высшего руководства.



Это позволяет внести улучшения в процессы бизнес-планирования и управления рисками, связанными с усилением экологических требований. К настоящему времени выполнены описания всех бизнес-процессов, которые влияют на обеспечение экологического соответствия на стадиях бизнес-планирования, производства продукции, мониторинга воздействия, а также анализа результативности и отчетности. Для каждой из них определены риски, связанные с соответствием экологическим требованиям, и предложены меры по их снижению. Для обеспечения надлежащего контроля рисков разработаны процедуры обеспечения экологического соответствия, реестр экологических требований и чек-листы по контролю рисков.

Группа придерживается принципов прозрачности своих бизнес-процессов и механизмов принятия решений. Существующая система управления ООС помогает нам подтверждать нашу приверженность, оставаясь важным звеном успеха нашей ежедневной операционной деятельности.

Также хотелось бы отметить совершенствование системы страхования работников от несчастных случаев: пересмотр критериев расчета страховой премии. На данный момент страховая премия рассчитывается умножением суммы фонда заработной платы предприятия на страховой тариф. Страховой тариф зависит от класса профессионального риска, который в свою очередь зависит от вида экономической деятельности предприятия. То есть предприятие может уменьшить затраты на страхование только двумя способами — уменьшить фонд заработной платы либо поменять вид деятельности, например перейти от производства феррохрома к выпуску конфет. Таким образом, при страховании не учитывается объем затрат на предотвращение несчастных случаев, то есть не стимулируются меры, предпринимаемые предприятием по предотвращению несчастных случаев. Считаем необходимым перенять опыт Российской Федерации в данном вопросе. 🌐

КОРПОРАЦИЯ «КАЗАХМЫС»

С целью обеспечения персонала безопасных и здоровых условий труда на рабочем месте, установления единого порядка организации и внедрения элементов управления промышленной безопасностью и охраной труда (далее — ПБиОТ), предупреждения производственного травматизма во всех структурных подразделениях группы компаний «Казахмыс» разработано Положение о системе управления промышленной безопасностью и охраной труда (далее — СУПБиОТ), которое состоит из основных пяти элементов:

- I. Политика в сфере управления ПБиОТ.
- II. Организация работ по управлению ПБиОТ.
- III. Планирование и выполнение превентивных мероприятий.
- IV. Выполнение оценки эффективности проведенных работ.
- V. Пересмотр системы безопасности труда.

Положение является руководством для должностных лиц и исполнителей по комплексной и системной организации работ по обеспечению ПБиОТ.

В соответствии с данным документом первый руководитель каждого структурного подразделения распределяет все направления деятельности в сфере ПБиОТ между собой, своими заместителями и специалистами, требует от них разработки, утверждения и реализации планов работы по вверенным направлениям, рассматривает ход выполнения ответственными работниками запланированных мероприятий на вверенном направлении.

Основная цель всей проводимой работы в области безопасности и охраны труда в группе компаний «Казахмыс» — изменение сознания всех работников с «опасного на безопасное» для безопасного ведения производственных процессов, устранения рисков и приведения рабочих мест в безопасное состояние, что позволит добиться значительных результатов по снижению уровня травматизма, профессиональной заболеваемости и, как следствие, повышения производительности труда.

Разработаны основополагающие документы в сфере ПБиОТ в соответствии с законодательством РК и гармонизированы с международными стандартами: стратегия, политика, СУПБиОТ, руководство по организации СУПБиОТ в структурных подразделениях группы, положения, стандарты по безопасности и охране труда, ведется их внедрение в деятельность структурных подразделений группы.

Во всех структурных подразделениях созданы комитеты по ПБиОТ, подкомитеты и рабочие группы по координации деятельности предприятий в области обеспечения требований ПБиОТ, реализуется рейтинговая система оценки деятельности структурных подразделений. Введен институт кураторов.

Приверженность в вопросах безопасности и охраны труда группы компаний «Казахмыс» касается всего персонала. Высшим руководством группы компаний «Казахмыс» принято, что безопасность и охрана труда являются основой для принятия всех управленческих решений. Руководители создают безопасные условия



ИЗМАИЛ ХАДЖИ-УМАРОВИЧ КАБАНОВ,
директор департамента безопасности и охраны труда
ТОО «Корпорация «Казахмыс»

работнику на закрепленном за ним рабочем месте в технологическом пространстве.

Проведена модернизация и обновление технологического оборудования, машин и механизмов. Особое внимание уделено предотвращению основных пяти видов происшествий — от падения горной массы и БВР, поражения электрическим током, воздействия движущихся, вращающихся предметов и деталей, падения предметов и работника с высоты.

При ведении горных работ применяется подземная техника ведущих зарубежных производителей «Сандвик», Boltec, «Спраймек», «Скаймек, Скалер Getman», «Вольво» и других.

Совершенствуется система мониторинга и детального сейсмического контроля выработанного пространства с использованием ISS International.

Мониторингом охвачены все потенциально опасные по обрушениям участки месторождений, ведется прогнозирование обрушений налегающей толщи горных пород.

Для повышения эффективности защиты от повышенных температур применяются алюминизированные костюмы в медеплавильном производстве.

В группе компаний «Казахмыс» утверждена политика в области промышленной безопасности и охраны труда, целями которой являются недопущение смертельного травматизма, минимизация количества несчастных случаев, профессиональных заболеваний и производственных аварий.

Для создания работникам безопасных и здоровых условий труда с целью контроля обеспечения выполнения ПБиОТ на опасных производственных объектах осуществляется многоступенчатый производственный, внутренний и общественный контроль согласно графикам, регламентам и маршрутам, утвержденным первым руководителем структурного подразделения.

Ежегодно разрабатывается и исполняется комплексный план по реализации стратегии, предусматривающий:

- обновление технологического оборудования, процессов, машин и механизмов;
- улучшение надежности технического состояния производственных зданий и сооружений;
- устранение длительно действующих отступлений от требований норм и правил промышленной безопасности и охраны труда;

- мероприятия по пожарной безопасности, гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям;
- защита здоровья персонала.

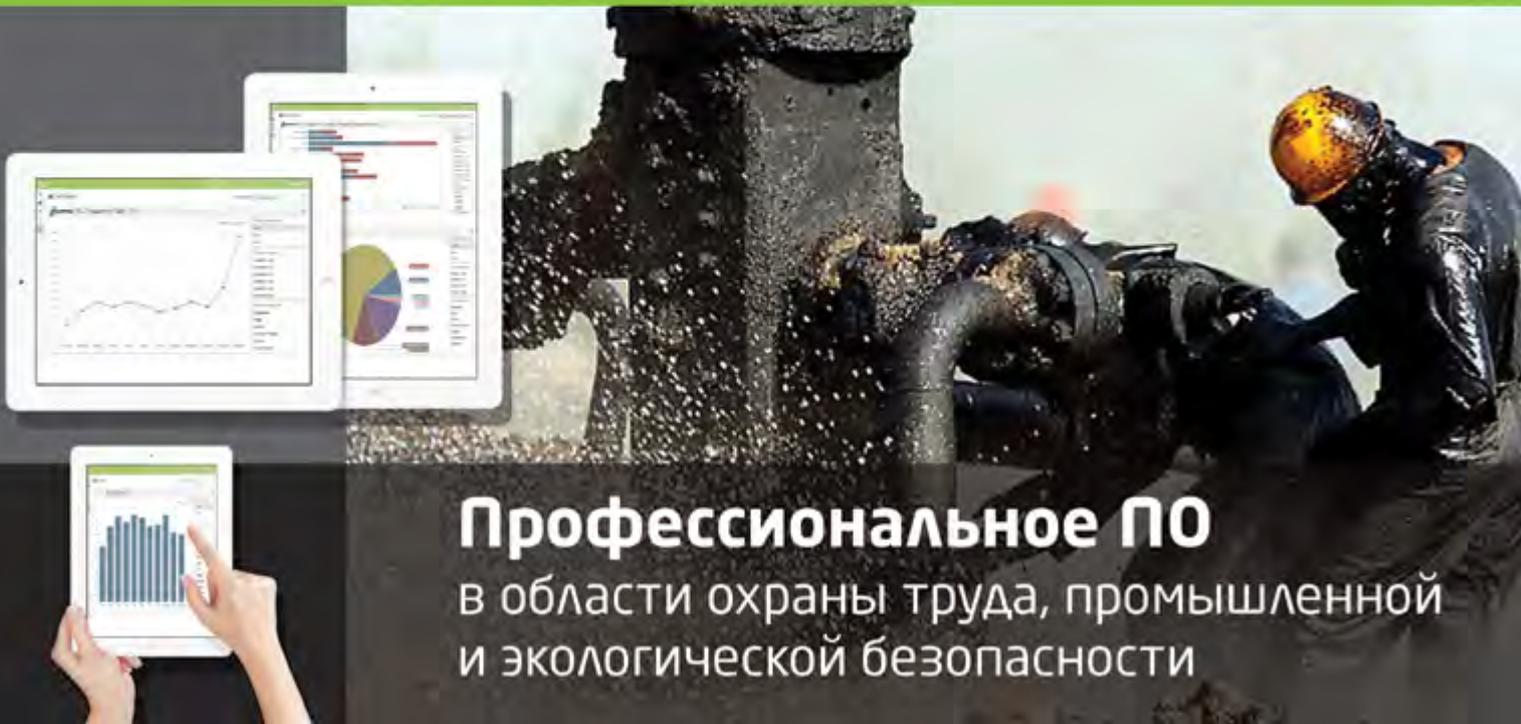
Высшим руководством определены направления и этапы для организации комплексной и системной работы, которые реализуются на предприятиях:

- совершенствуется СУПБиОТ с использованием элементов аудита, планирования, анализа и выполнения корректирующих действий;
- внедряются процедуры управления рисками;
- применяется программное обеспечение «Производственные риски» (оперативный учет выявленных рисков с организацией их минимизации);
- совершенствуется образовательный процесс в сфере ПБиОТ в корпоративных колледжах;
- организовано обучение персонала локальным актам корпорации;
- создана система мотивации персонала, развивается система коммуникаций и информационной поддержки;
- применяется программное обеспечение EMEX (сетевая информационно-аналитическая система учета и анализа травматизма);
- проводится паспортизация и приведение рабочих мест в безопасное состояние. 🌐



**Полный контроль
над рисками**

107031, г. Москва,
ул. Петровка, 27, 3 этаж
тел. +7 (499) 409-28-04
www.emex.com



Профессиональное ПО
в области охраны труда, промышленной
и экологической безопасности

ТОО «ОРКЕН» ЖЕЛЕЗОРУДНЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»

Подразделения ТОО «Оркен» (Представительства «Оркен-Атасу», «Оркен-Кентобе», «Оркен-Атансор» и Лисаковский филиал ТОО «Оркен») сертифицированы по Международному стандарту системы менеджмента OHSAS 18001. Это позволяет систематизировать работу в области профессионального здоровья и промышленной безопасности, управлять рисками в производственных процессах, своевременно идентифицировать опасности и угрозы

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО «ОРКЕН-АТАНСОР» ТОО «ОРКЕН» (АКМОЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

В качестве профилактики по предотвращению аварий на предприятии проводятся следующие мероприятия:

- постоянное разъяснение трудящимся правил поведения при авариях;
- подготовка средств для спасения людей и ликвидации аварий, осуществление постоянного контроля над их состоянием.

Обучение специалистов и рабочих порядку организации и проведения аварийно-спасательных работ проводит главный инженер предприятия.

Для ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций на горных работах и работах по обогащению предусмотрены следующие мероприятия:

- организованный вывод людей и оборудования за пределы опасной зоны;
- формируются подразделения во главе с горным мастером для принятия мер по предупреждению аварий.

Мероприятия по ликвидации аварий должны выполняться в строгом соответствии с планом ликвидации, разработанным на предприятии.

План ликвидации аварии разрабатывается на каждый год с учетом фактического состояния объектов горных работ техническим руководителем карьера, согласовывается каждые полгода с командованием аварийно-спасательного формирования (ВГК), техническим руководителем карьера и утверждается техническим руководителем организации за 15 дней до начала следующего полугодия.

Горные работы в опасных зонах производятся по специальным проектам или мероприятиям по безопасному ведению горных работ в опасных зонах, утвержденным техническим руководителем предприятия.

Для обеспечения безопасности ведения горных работ в зонах, опасных по геомеханическим условиям, ведутся следующие мероприятия:

- обоснование параметров зоны возможных деформаций в соответствии с особенностями геологического строения прибортового массива;
- составление проекта наблюдательной маркшейдерской станции и проведение наблюдений в целях контроля распространения деформаций в зоне прибортового массива;



ВИКТОР ВИКТОРОВИЧ ГАФИУЛОВ,
директор рудников Атансор и Кентобе

— оценка устойчивости откосов по результатам наблюдений;

— анализ деформаций и построение графика скоростей смещения реперов и поверхности скольжения по векторам смещения реперов;

— прогноз устойчивого угла откоса борта на основе анализа результатов натуральных наблюдений и проектных параметров;

— определение призмы возможного обрушения по результатам натуральных наблюдений и расчета в соответствии со схемой деформирования прибортового массива;

— построение границы опасной зоны, которая определяется границами призмы возможного обрушения (оползания).

Для разработки и реализации проекта или специальных мероприятий технический руководитель предприятия издает письменное распоряжение, в котором указываются сроки их разработки и назначаются лица, ответственные за выполнение необходимых видов работ.

Мероприятия утверждает главным инженером. Руководитель производственной службы, ответственный за отнесение участков к опасной зоне, обя-

зан письменно уведомить об этом технического руководителя карьера, указав вид опасной зоны и ее местоположение.

Контроль за исполнением распоряжения технического руководителя карьера, руководство составлением мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасной зоне, а также ознакомление под подпись с утвержденным проектом или мероприятиями ответственных должностных лиц возлагаются на специально назначенное распоряжением руководителя предприятия должностное лицо.

Контроль за выполнением мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах, а также за своевременным и правильным обозначением на местности предупредительными знаками, ограждением или валами опасной зоны возлагается на службу производственного контроля.

Перечень действующих и ликвидированных опасных зон принимается ежегодно комиссией в составе главного инженера по технике безопасности, главного маркшейдера и главного геолога при составлении годовых планов развития горных работ, утверждается техническим руководителем карьера и заносится в книгу учета опасных зон карьера. Перечень опасных зон прилагается к годовому плану развития горных работ.

Для улучшения системы управления на предприятии внедрена и действует система менеджмента ISO14001. Разработан план мероприятий по охране окружающей среды, в соответствии с которым постоянно проводятся работы по снижению пылеобразования, такие как пылеподавление на технологических дорогах, ремонт и поддержание в рабочем состоянии аспирационных систем. Для защиты земельных ресурсов своевременно вывозятся бытовые и промышленные отходы на специализированные полигоны других организаций согласно заключенным договорам. Вторичное использование вскрышной породы, хвостов магнитной сепарации для отсыпки дорог приводит к уменьшению отвалообразования.

Согласно программе производственного экологического контроля, на месторождении Атансор проводятся производственный мониторинг качества атмосферного воздуха и почвы на границе СЗЗ, инструментальные замеры выбросов вредных веществ от организованных стационарных источников, исследования подземных вод в зоне активного загрязнения. Запланированные мероприятия по озеленению территории рудника способствуют улучшению ландшафта и сохранению биоразнообразия.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО «ОРКЕН-АТАСУ» ТОО «ОРКЕН» (КАРАГАНДИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ежегодно в представительстве «Оркен-Атасу» ТОО «Оркен» проводится эффективное обучение каждого работника безопасным приемам и методам труда на рабочих местах, постоянно повышается компетентность руководителей всех уровней в вопросах ПЗИБ. Постоянно ведется контроль по уменьшению и предотвращению всех видов вредных и опасных воздействий на персонал предприятия,



АБДИКАРИМ АБДИСОВЕТОВИЧ ЖАППАРОВ,
директор рудника Атасу

выделяются необходимые ресурсы на охрану труда и безопасность. Разрабатываются и внедряются мероприятия по снижению воздействий вредных и опасных производственных факторов на работников представительства. Обеспечивается постоянная готовность производства и персонала представительства и подрядных организаций к возможным инцидентам, аварийным ситуациям, а также действиям для их предотвращения, локализации и ликвидации последствий, снижения вероятности причинения вреда здоровью персонала в результате таких ситуаций. Также постоянно контролируется процесс безопасного выполнения производственных операций и видов работ, связанных с идентифицированными опасностями и рисками.

Шахта «Западный Каражал» не опасна по газу и пыли. Каждый работник шахты обеспечен специальной одеждой и СИЗ согласно подземным условиям. Все работники шахты «Западный Каражал», а также посетители должны быть ознакомлены с «Планом ликвидации аварии» перед спуском в шахту. При возникновении аварийной ситуации применяются в шахте следующие виды оповещающих сигналов:

- пятикратное отключение световой электроэнергией 2 серии с интервалом 20 с;
- громкоговорящая связь;
- телефонная связь;
- обход рабочих мест сменным надзором.

Природоохранные мероприятия разрабатываются ежегодно, намеченные мероприятия выполняются

в полном объеме. Так, с 2010 года и по сегодняшний день выполняется рекультивация ранее отработанного карьера Западный Каражал отходами производственных процессов, что способствует восстановлению ранее нарушенных земель. Также производится ежегодное озеленение производственных площадок — выполняются мероприятия по посадке саженцев и уходу за деревьями. Производится ежегодный обязательный экологический мониторинг окружающей среды месторождения Западный Каражал.

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО «ОРКЕН-КЕНТОБЕ» ТОО «ОРКЕН» (КАРАГАНДИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Мероприятия по промышленной безопасности:

- проведение аудитов, целевых проверок, взаимопроверок по охране труда на всех уровнях, от рабочего персонала до топ-менеджеров, по выполнению требований глобальных стандартов и правил безопасности в подразделениях ТОО «Оркен» и в подрядных организациях, выполняющих работы на объектах ТОО «Оркен»;
 - выполнение предварительной оценки риска;
 - обучение вопросам охраны труда, промышленной безопасности;
- выполнение технических мероприятий по улучшению условий труда;
- проведение внеплановых и плановых учебных тренировок согласно «Плану ликвидации аварии»;
- проработка обстоятельств и причин всех несчастных случаев с персоналом представительства «Оркен-Кентобе» и подрядных организаций;
- проведение круглых столов в подразделениях с рабочим персоналом, представителями трудового коллектива и профкомов;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, спецодежды;
- проведение внутренних аудитов в подразделениях ТОО «Оркен» на соблюдение требований стандарта OHSAS 18001;
- проведение детального анализа ранее происшедших несчастных случаев. Проверка выполнения мероприятий, разработанных после несчастных случаев.

На предприятии проводятся мероприятия по пылеподавлению на технологических дорогах в теплый период времени года, орошение складов железной руды и концентрата, что позволяет уменьшить пылевыведение на 85 %. Помимо этого, ежегодно производится озеленение территории, благодаря чему улучшается ландшафт и сохраняется биоразнообразие. 🌍





Ural MINING

IX-специализированная выставка
с международным участием



ГОРНОЕ ДЕЛО

ТЕХНОЛОГИИ. ОБОРУДОВАНИЕ. СПЕЦТЕХНИКА

Ural MINING

IX-специализированная выставка
с международным участием

Ural MINING

IX-специализированная выставка
с международным участием

8-10/ 11/ 2016

Екатеринбург

8-10/ 11/ 2016

Екатеринбург

www.expograd.ru

ПИРО- И ГИДРО-!

«КАЗАХМЫС» НАЧАЛ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ РАЗРАБОТАННОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КАТОДНОЙ МЕДИ ИЗ СУЛЬФИДНЫХ РУД

ШЕСТЬ ЛЕТ НАЗАД В «КАЗАХМЫСЕ» НАЧАЛИСЬ ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ – ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ. ЭТО ПО-НАСТОЯЩЕМУ ПРОРЫВНОЙ ПРОЕКТ. ТЕХНОЛОГИЯ БУДУЩЕГО – ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯ ПОЗВОЛИТ ВОВЛЕЧЬ В ОТРАБОТКУ РУДЫ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ МЕДИ, А ЭТО, В СВОЮ ОЧЕРЕДЬ, ПРОДЛИТ ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЖЕЗКАЗГАНСКОЙ ПЛОЩАДКИ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 50 ЛЕТ. НАД ЧЕМ ИМЕННО СЕГОДНЯ РАБОТАЮТ СПЕЦИАЛИСТЫ КОМПАНИИ И КОГДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БУДЕТ СДАН НОВЫЙ БОЛЬШОЙ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД В ЖЕЗКАЗГАНЕ, РАССКАЗЫВАЕТ РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА «СТРОИТЕЛЬСТВО ОПУ» ТАЛГАТ ТОКБУЛАТОВ.

Беседовала Алина Жумашева

— Сегодня мы полностью закончили лабораторные научно-исследовательские работы и укрупненные лабораторные испытания. В августе на территории Жезказганского медеплавильного завода был построен и успешно протестирован опытно-промышленный участок. В итоге получены положительные результаты по выпуску катодной меди гидрометаллургическим способом из сульфидных концентратов. Наши лабораторные исследования получили свое подтверждение на практике — мы разработали с нуля эту технологию и планируем внедрить ее у себя. Почему я говорю «с нуля»? Да, в мире знают и обширно используют гидрометаллургию при переработке окисленных видов сырья, но она мало применяется при переработке сульфидов, к тому же каждое месторождение уникально и имеет различие по химическому и вещественному составу сырья. То, что подходит одним, может быть непригодным для других. Поэтому «Каззахмыс» со-

30 млн долларов —

СТОЛЬКО «КАЗАХМЫС» ВЫДЕЛИТ ИЗ СОБСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ОПЫТНОГО ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА



ТАЛГАТ ТОКБУЛАТОВ,
руководитель проекта «Строительство ОПУ»



вместно со специалистами компании «КазГидроМедь» детально подходит к данному вопросу и прорабатывает все этапы досконально. Сейчас мы заняты опытно-промышленными испытаниями, в планах у нас строительство двух гидрометаллургических заводов.

— **Зачем компании два практически одинаковых завода?**

— Первый завод будет опытным, его проектная мощность по медному концентрату не очень большая, производительность — 32 160 тонн в год. Разработка проектно-сметной документации строительства опытного завода на стадии завершения, располагаться он будет на территории Жезказганского медеплавильного завода в свободных цехах, запустить его в работу планируем в 2017 году. На разработку проекта и строительство этого объекта «Казахмыс» планирует выделить около 30 млн долларов. Для чего нам нужен такой завод? Для отработки технологических режимов, всех циклов получения катодной меди, серебра, рения в перенатом аммония и железного купороса, в целях исключения всех возможных производственных рисков при строительстве крупного гидрометаллургического завода производительностью по концентрату 2 279 727 тонн в год. Технология новая и стратегически важная для Жезказганского региона, права на ошибку у нас нет. Все необходимое оборудование будет изготавливаться по нашему техническому заданию. Мы делаем ставку на отечественного казахстанского производителя и производителей России. Во-первых, это менее затратно по финансам, а во-вторых, любые форс-мажоры мы сможем решить более оперативно из-за близкого территориального расположения к нам этих заводов-изготовителей. С внедрением гидрометаллургии начнется новая история в жизни Жезказганского региона и компании в целом. Мы уверенно продолжим работу еще 50 лет. За 80 лет эксплуатации рудников Жезказганского региона на-гора добыто около одного миллиарда тонн руды. Действительно, наблюдается истощение минерально-сырьевой базы. Этот процесс неизбежный и ожидаемый. Тем не менее, по данным геологической службы компании, еще имеется более одного миллиарда тонн разведанных бедных забалансовых медных руд, которые на сегодняшний день перерабатывают по существующей традиционной технологии нерентабельно. Для переработки таких руд мы и внедряем гидрометаллургию.

— **Для заводов в основном будет использоваться сырье только с жезказганских рудников?**

— В первую очередь да. Приоритет Жезказганскому региону. Здесь достаточно руды для переработки



по новой технологии. Для переработки накопившихся в количестве более 850 млн т отходов обогащательного производства, то есть так называемых хвостов, корпорация совместно с ТОО «КазГидроМедь» также разработала инновационную технологию. Проектирование и строительство флотационно-гидрометаллургического комплекса по переработке лежалых хвостов будет рассматриваться после завершения строительства гидрометаллургического завода.

— **Сегодня мы используем для получения катодной меди пирометаллургию. Что будет с Жезказганским медеплавильным заводом?**

— ЖМЗ продолжит свою работу. Гидрометаллургия будет внедрена параллельно с действующей технологией — пирометаллургией. На ЖМЗ будет поступать сырье с более перспективных месторождений — Жиландинской группы и второй очереди рудника Жаман-Айбат.

— **Талгат Есенгалиевич, давайте поговорим детально об опытном заводе. Какие специалисты будут там работать?**

— С момента запуска опытный гидрометаллургический завод уже начнет работать в полном объеме и приносить прибыль. Все те сотрудники, которые сейчас привлечены к работе на опытно-промышленной установке в процессе проведения опытно-промышленных испытаний, проходят обучение, нарабатывают опыт и получают новые знания. В целом же на заводе все производство будет максимально автоматизированным, планируется дополнительный штат около 70 – 80 человек.

— **Подвергнется ли хотя бы частичной модернизации Жезказганская обогатительная фабрика?**

— Да, будет производиться реконструкция процессов рудоподготовки, то есть дробления и измельчения, на ОФ № 2 для повышения готового класса крупности измельченной руды в питании флотации до 85 %, в целях повышения извлечения меди в черновой концентрат до 94 %. Уже сегодня на фабрике планируется обновление флотационного оборудования, и программа по модернизации предприятия будет продолжена. 🌐

8-11
ноября

Москва, ВДНХ, павильон 75



22-я Международная
промышленная выставка

МЕТАЛЛ ЭКСПО'2016

www.metal-expo.ru



Металлопродукция
и металлоконструкции
для строительной отрасли
МеталлСтройФорум'2016



Оборудование и технологии
для металлургии и
металлообработки
МеталлургМаш'2016



Транспортные
и логистические услуги
для предприятий ГМК
МеталлТрансЛогистик'2016



Генеральный информационный партнер:
специализированный журнал
«Металлоснабжение и сбыт»

Оргкомитет выставки:
тел./факс +7 (495) 734-99-66

БУРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ RHINO 2007DC

ПЕРЕД КОРПОРАЦИЕЙ «КАЗАХМЫС» СТОЯЛА ЗАДАЧА ПРОБУРИТЬ ВОЗДУХОПОДАЮЩИЙ СТВОЛ ДЛЯ МЕДНОГО РУДНИКА ЖОМАРТ, РАСПОЛОЖЕННОГО В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ, МЕЖДУ КАРАГАНДОЙ И ЖЕЗКАЗГАНОМ. КОМПАНИЯ ВЫБРАЛА УНИКАЛЬНЫЙ ДЛЯ ДАННОГО РЕГИОНА МЕТОД БУРЕНИЯ ВОССТАЮЩИХ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНКА RHINO 2007DC.

Центральный Казахстан славится богатыми месторождениями медной руды, при этом большая часть экспортной меди производится одним из крупнейших добывающих предприятий страны — корпорацией «Каззахмыс». Уже более десяти лет компания осваивает медный рудник Жомарт, входящий в известный Шахтопроходческий трест имени Г. О. Омарова. Для выполнения одной из важнейших задач — проходки воздухоподающего вентиляционного ствола — решили применить метод бурения восстающих выработок, уникальный для данного региона.

По рекомендации компаний Sandvik Mining и TRB-Raise Borers Ltd. для бурения ствола глубиной 590 м и диаметром 4,5 м «Каззахмыс» выбрал буровой станок Rhino 2007DC. Подготовка к бурению началась в октябре прошлого года. Станок пришел в железнодорожных контейнерах, после чего монтажная группа приступила к его сборке на заранее подготовленной бетонной площадке. Для защиты от снега и дождя станок закрыли ангаром.

Наконец, спустя два месяца после отгрузки станка и начала бурения пилотной скважины на глубине 590 м был установлен расширитель. Первые 350 м были пройдены без нареканий. Затем по рекомендации TRB-Raise Borers Ltd. было принято решение спустить расширитель для смазки 24 шарошек расширителя специальной термостойкой смазкой. Через две недели бурение было окончено, и расширитель вышел на поверхность.

Подводя итоги успешной реализации этого проекта, впервые проводимого на территории Республики Казахстан, участники проекта как со стороны компании «Каззахмыс», так и со стороны компаний Sandvik и TRB-Raise Borers Ltd. отметили, что, несмотря на некоторые трудности, возникшие при реализации этого пилотного проекта, метод бурения восстающих выработок оказался весьма эффективным в заданных геологических условиях. К тому же он оказался не очень трудозатратным: замена бурового долота и смазки расширителя производилась всего один раз. В выборе подходящего оборудования, конечно же, полагались на опыт специалистов Sandvik и TRB-Raise Borers Ltd. Что касается станка Rhino 2007DC, то после успешной проходки первого вентиляционного ствола глубиной 590 м можно смело рекомендовать его применение. Со своей задачей он справился на отлично! 🌐



Буровой станок Rhino 2007DC для проходки восстающих выработок

Rhino 2007DC позволяет добиться выдающейся точности бурения пилотных скважин благодаря применению специальной подшипниковой сборки в редукторе и наличию зажимного фиксатора. Фиксатор редуктора плавающего типа обеспечивает ускорение и облегчение винтовой подачи для предотвращения чрезмерного износа резьбовых соединений. Кроме того, в редукторе предусмотрен герметичный сквозной канал для промывки/продувки скважины. Станок не требует использования дорогостоящих забурников и другого специального инструмента для забуривания. Опережающее бурение может быть начато с помощью пилотного долота и обычного стабилизатора буровой колонны, а продолжено традиционным способом с помощью стандартного технологического инструмента. На начальном этапе бурения попеременная замена буровых штанг также не требуется.

Для выполнения всех операций — подачи и вращения бурового инструмента, манипулирования буровыми трубами — используются две силовые установки компактной конструкции. Пульт оператора позволяет легко контролировать все рабочие параметры. Уже в базовой комплектации электрооборудование снабжено системой контроля порядка чередования фаз, а также системами тепловой защиты и защиты двигателя от перегрузки. В большинстве случаев конструкция бурового станка (располагаемого сбоку от скважины) позволяет завершать проходку восстающих до вышележащего горизонта и разбуривать скважину на больший диаметр за один прием. Расширительная головка может быть демонтирована в верхней части восстающей выработки. Демонтаж бурового станка на рабочей площадке можно производить без перекрытия восстающей проходки.

КАПЕЛЬ МАГНЕЗИТОВАЯ СЕРИИ «КАМА»

ИЗДЕЛИЕ ИЗГОТАВЛИВАЕТСЯ И ПОСТАВЛЯЕТСЯ ЗАО «НПФ «ТЕРМИТ» (РОССИЯ)

Применяется с целью повышения качества производимых анализов и технико-экономических показателей. Достоинства, присущие капелям, определяются технологией их производства, особыми свойствами и «игольчатой» структурой магнезита.

Фирменным изделиям характерны:

высокая теплопроводность, позволяющая:

- эффективно транслировать температурное поле технологической зоны рабочего пространства (см. результаты измерений температуры рабочих торцов капелей в технологическом пространстве печи), что резко снижает влияние так называемого масштабного фактора, от которого зависят динамические характеристики процессов и качество производимых анализов;

- сокращать технологическое время прогрева капели, запуска момента ее тепловой готовности к началу пирометаллургического процесса окисления свинца на своей рабочей поверхности. Отмечено, что разница во времени процесса купелирования веркблея, загруженного на разогретую рабочую поверхность капели, и веркблея, загруженного в печь вместе с холодной капелью (комнатной температуры), может отличаться не более 0,1 часа;

высокая огнеупорность, позволяющая надежно проводить высокотемпературные процессы;

повышенная скорость поглощения окислов свинца материалом капели, позволяющая:

- увеличить производительность операции купелирования (см. сравнительные испытания капелей типа «КАМА» и быстрых магнезитовых капелей ЦНИГРИ);

- снизить потери драгметаллов;

- уменьшить количество вредных выбросов с печными газами.

Технологические возможности пробирных капелей типа «КАМА» определены результатами купелирования выполненных при анализах геологических проб стандартных образцов, а также золотосеребряных сплавов различной пробы в рабочих условиях про-



бирных лабораторий различных промышленных, в том числе надзорных (Госинспекции пробирного надзора), организаций на оборудовании — установка купелирования «ТИТ.3» (производство ЗАО «НПФ «Термит»).

Печь купелирования «ТИТ.3» колакового типа, с нагревателями, размещенными на своде, и автоматическим контролем заданной температуры, характеризуется вертикальным (сверху вниз) способом подачи окислителя в рабочую зону капелей с автоматическим регулированием. При этом разница температур между двумя любыми капелями рабочей зоны не превышает 5–6 градусов.

Предлагаются производимые нашей фирмой капели пробирные магнезитовые серии «КАМА» (смотри таблицу).

Тип	Размеры, мм		Вес Pb, грамм	Количество капелей в одной упаковке, шт.	Количество упаковок в одной коробке
	Диаметр	Высота			
КАМА-2	27	21	6 (12)	200	4
КАМА-7	30	24	10 (15)	175	4
КАМА-9	40	31	30	80	4
КАМА-17	48	29	35	48	4
КАМА-17В	48	35	45	48	4



Капли поставляются в стандартной картонной упаковке размерами 0,23 x 0,15 x 0,16 м.

По четыре упаковки размещаются в картонной транспортной коробке 0,35 x 0,23 x 0,32 м.

Вес коробки варьируется от 22 до 26 кг, в зависимости от типа капель.

Свойства капель, проявляемые ими при операции купелирования, зависят не только от конструктивных особенностей рабочего пространства печи, технологических параметров: способа подачи окислителя в технологическую зону изделий и температуры, определяющих скорость образования глета, но и в значительной мере при всех равных условиях определяются свойствами используемых материалов и технологией их производства.

Опыт работы по запуску в эксплуатацию пробирных лабораторий на различных капелях — цементных, цементно-магнезитовых, магнезито-цементных, магнезитовых (из различных сортов магнезита) — подтверждает лишь то, что максимальное увеличение доли магнезита в общей массе капли увеличивает скорость впитывания глета, снижает потери драгметаллов, повышает качество анализа; при этом резко улучшает огнеупорные свойства изделий и их способность работать с веркблеями при значительных содержаниях меди, цинка и т. п. без растрескивания, сохраняя тем самым результат анализа.



Согласованность всех факторов и определяет наилучшие показатели работы **системы «электропечь — капель»**. Наша фирма постоянно работает над эффективностью таких систем, предлагая своим партнерам новые наработки в этом направлении.

Фирма надеется, что использование сертифицированного российского изделия — капли пробирной типа «КАМА» будет способствовать повышению качества анализов, проводимых в пробирных лабораториях производителя в условиях их массового производства.

Срок поставки зависит от объема конкретной партии капель, плана производства и наличия типа капель на складе. 🌐

Условия поставки — по договору согласованный самовывоз со склада ЗАО «НПФ «Термит».

Для снижения складских расходов возможна поставка изделий частями по согласованному графику (раз в год, полгода или поквартально).

Для вхождения в число потребителей изделий «КАМА» необходимо уточнить типы желаемых капель и графики поставок.

Будем рады сотрудничеству!

«Термит»

Научно-производственная фирма

тел/факс: (495) 757-51-20

e-mail: info@termit-service.ru

www.termit-service.ru

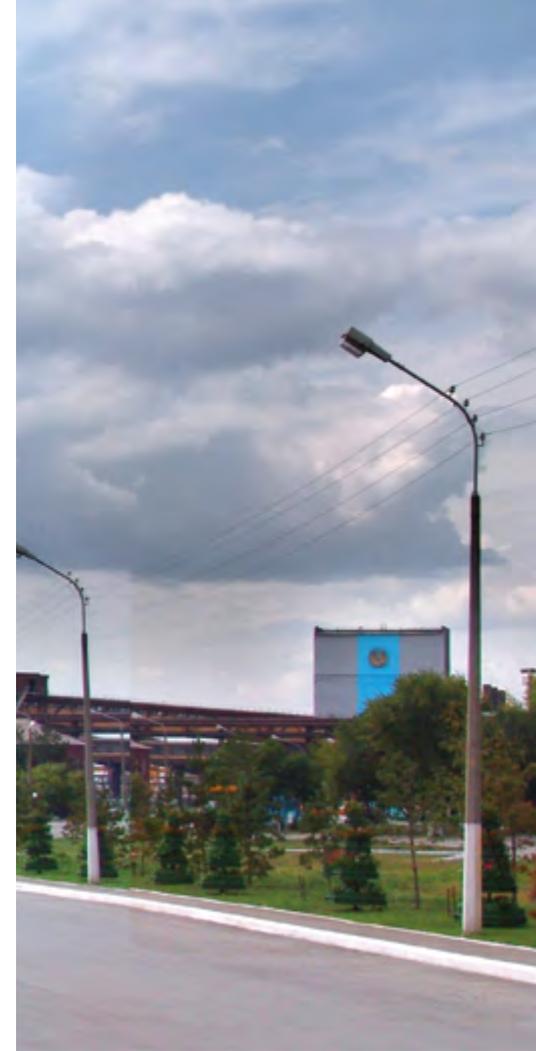


ПОЧТИ НА ЧЕТВЕРТЬ УВЕЛИЧИЛАСЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СУШИЛЬНЫХ ЛИНИЙ ФАБРИКИ РУДОПОДГОТОВКИ И ОБОГАЩЕНИЯ ССГПО

МАСШТАБНЫЙ ПРОЕКТ ЗАВЕРШИЛСЯ НА ФАБРИКЕ РУДОПОДГОТОВКИ И ОБОГАЩЕНИЯ СОКОЛОВСКО-САРБАЙСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ, ВХОДЯЩЕГО В СОСТАВ ЕВРАЗИЙСКОЙ ГРУППЫ (ERG). В РАМКАХ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ЗДЕСЬ ПРОИЗВЕДЕНА МОДЕРНИЗАЦИЯ ВСЕХ СУШИЛЬНЫХ ЛИНИЙ, ОДНА ИЗ ПОСЛЕДНИХ — ЛИНИЯ № 6.

Участок сушки — один из важнейших на фабрике. В 2011 году здесь начались проектные работы по модернизации. И уже в 2013 году приступили к обновлению двух из шести сушильных линий — № 3 и № 5. Они незаменимы в холодное время года, так как в процессе подсушки концентрата понижают уровень содержания влаги в нем с 9,8 до 3 %, что не дает продукции замерзнуть во время транспортировки.

Последней заменена линия № 6. На обновление оборудования, в том числе пусконаладочные работы, ушло несколько месяцев, но это того стоило. Теперь линия № 6, как и ее модернизированные «предшественницы», способна пропустить через себя 200 тонн концентрата в час вместо 140. К тому же модернизация позволила уменьшить расход газа с 1 250 до 900 кубов в час. Еще один большой плюс: техно-



БЕРЕКЕ САГАТОВИЧ МУХАМЕТКАЛИЕВ,
президент АО «ССГПО»



АНДРЕЙ ЧИЖОВ,
начальник участка сушки ФРПО

логия, используемая при сушке, не наносит вреда экологии.

— Это достигается благодаря двойной степени очистки сушильного агента, — говорит начальник участка сушки ФРПО Андрей Чи-

жов. — Сначала он проходит сухую стадию очистки, а затем мокрую. На выходе мы имеем и сухой концентрат, и воздух без примесей.

Процесс модернизации сушильных линий включил установку фундамента, а также монтаж российского оборудования ТД «Прессмаш»: сушильного барабана, системы газоочистки, теплогенератора, а также редуктора со встроенной маслостанцией, которая бережет его от перегрева и тем самым продлевает срок службы. Также модернизация предполагала конструктивное изменение лопастных насадок в сушильном барабане — увеличение расстояния между ними способствует лучшей просушке кон-

центрата. Старый пульт управления заменен на автоматизированный, а на мониторе компьютера в диспетчерской можно проследить за всем технологическим процессом. Это существенно облегчает управление сушильной линией.

— Техническая модернизация — необходимая часть производственного процесса. Через обновление можно добиться стабильности производства, повышения производительности и улучшения качества выпускаемой продукции. Именно такие задачи перед коллективом предприятия ставит руководство Евразийской Группы, — отмечает президент АО «ССГПО» Береке Мухаметкалиев. 🌐

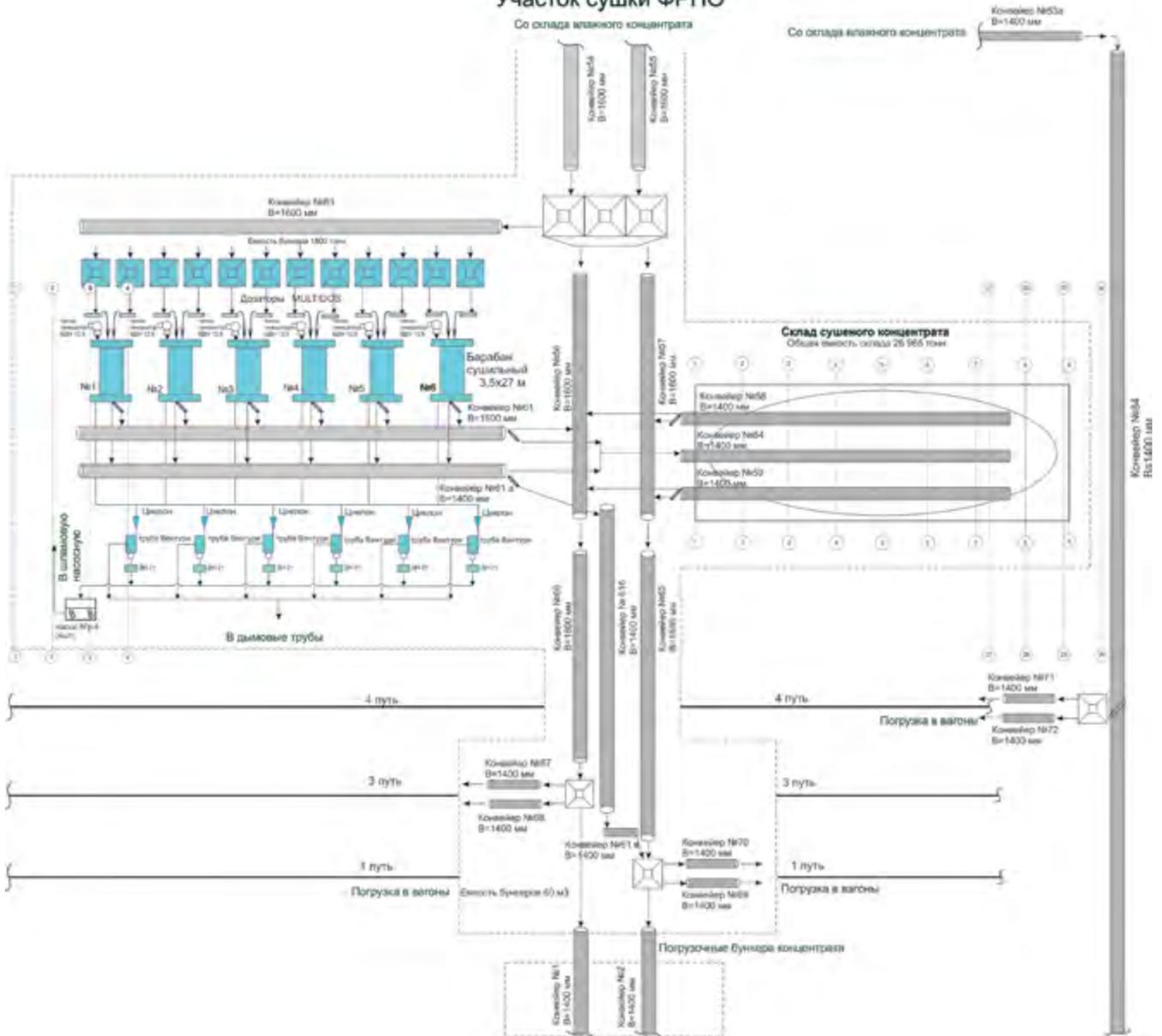
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ПРОЕКТУ «МОДЕРНИЗАЦИЯ СУШИЛЬНЫХ ЛИНИЙ № 1–6» НА ФРПО

Железородный концентрат влажностью 9,8–10,0 % подается в бункера корпуса сушки емкостью 1 500 тонн на каждый сушильный барабан со склада влажного концентрата по конвейеру № 63. Заполнение бункеров производится с помощью 12 плужковых сбрасывателей, установленных на конвейере, по два на бункер каждого сушильного барабана. Из бункеров материал подается ленточными дозаторами с вибробункером в загрузочные точки сушильных барабанов типа БНЗ,5-27НУ-03. На каждую сушильную линию предусмотрено не менее 400 т/ч. Загрузка сушильного барабана регулируется автоматически ленточными дозаторами. Производительность сушильного барабана составляет не менее 200 т/ч по сухому весу, число оборотов барабана регулируется от 2 до 6 об/мин. Угол наклона сушильного барабана — 3°. Для предотвращения концентрата на конусные части стенок бункеров установлены электровибраторы, включаю-

щиеся в работу автоматически при отсутствии концентрата на ленте дозатора.

Внутри сушильных барабанов установлены винтовая и лопастная насадки, предназначенные для перемешивания концентрата при его сушке. Сушка концентрата осуществляется сушильным агентом при сжигании природного газа в теплогенераторе номинальной мощностью 21 МВт. Температура греющих газов на входе в барабан составляет 600–800 градусов. Теплогенератор представляет собой топку смесительного типа в комплекте с горелочным устройством на 0,25 атм и разбавляющим вентилятором, при помощи которого осуществляется подача воздуха на горение и смешивание отдельно на каждый сушильный барабан. Количество воздуха на горение — до 25 000 нм³/ч. Разрежение в теплогенераторе создается дымососом ДН-21, установленным в разгрузочной части каждого сушильного барабана, и поддерживается в пределах 6 мм вод. ст. путем регу-

Участок суши ФРПО



лирования положения шиберов дымососа дистанционно или автоматически с АРМ сушильщика.

Для предотвращения пылевыноса в атмосферу в разгрузочной части каждого сушильного барабана установлена система пылегазоочистки отходящих газов. Количество отходящих газов из сушильных барабанов — до 120 000 м³/ч, эффективность очистки — 99,4 %. Температура на входе в систему газоочистки — 100–120 градусов. В состав газоочистного оборудования входит циклон СКЦН-34Б-3200 с выгрузочными бункерами и затвором типа «мигалка» (2 шт.), скруббер Вентури (1 шт.) с использованием сепаратора от существующего золоуловителя МП-ВТИ и дымосос ДН-21 N-315 кВт, n = 1 000 об/мин. Разгрузка увлажненного материала производится на конвейер № 61 и 61а.

Поток дымовых газов, проходя через систему орошения, смачивается водой, и мелкодисперсные частицы пыли вместе с водой поступают в зумпфы насосов 8Гр-8 № 1, 2. Далее шламы откачиваются по пульпопроводу в шламовую насосную станцию ФПО.

Подсушенный концентрат с влажностью не более 3,0 % через разгрузочные точки сушильных барабанов поступает

на конвейер № 61 и вновь строящийся конвейер № 61а. Продукт конвейера № 61 транспортируется на склад сухого концентрата конвейером № 64. В горизонтальной части конвейера № 61 установлен плужковый сбрасыватель. При погрузке вагонов сухим концентратом плужок опускается, и концентрат через точки поступает на конвейер № 56. Одновременно со склада сухого концентрата конвейерами № 58, 59 сушенный концентрат транспортируется на конвейер № 56 и далее конвейером № 66 подается в бункера корпуса погрузбункеров емкостью 60 м³. Погрузка сухого концентрата в вагоны на третьем пути производится двумя ленточными конвейерами № 67, 68 производительностью 1 000 т/ч каждый.

В разгрузочной точке конвейера № 64 предусмотрен шибер для возможности подачи концентрата с конвейера № 61а или на склад сухого концентрата, или на конвейер № 61б, строительство которого предусматривается в существующей галерее № 24. С конвейера № 61б материал подается на конвейер № 61в, работающий в челочно-дозировочном режиме и с возможностью отгрузки концентрата в вагоны (путь № 1) или на ФПО через конвейер № 2.

Инжиниринговая компания «ПРЕССМАШ»

специализируется на проектировании, изготовлении и поставке под ключ технологических линий и аппаратов для горнорудных, золотодобывающих, металлургических и химических производств



Линии сушки, прокали и охлаждения сыпучих материалов: аппараты с вращающимися барабанами (печи, сушилки, холодильники), аппараты с кипящим слоем

Системы пылегазоочистки и абсорбции

Автоклавы с перемешивающими устройствами и системой охлаждения пульпы

Пачуки

Сгустительное оборудование

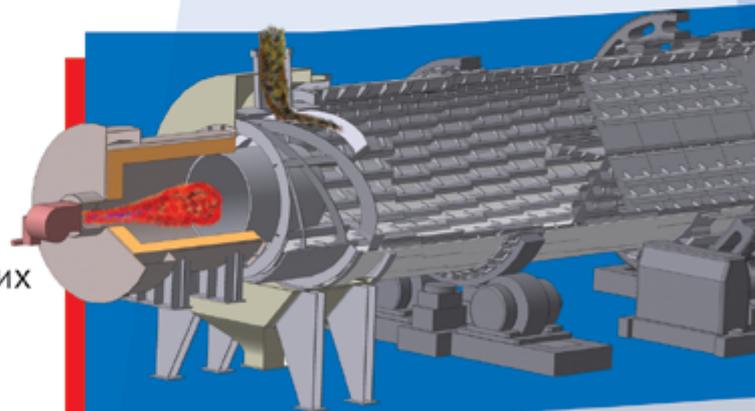
Выпарные и кристаллизационные установки

Тепломассообменное оборудование:

аппараты теплообменные кожухотрубчатые, аппараты воздушного охлаждения, реакторы, аппараты с перемешивающими устройствами, аппараты высокого давления



Производится проектирование новых или модернизация действующих объектов горнорудных, металлургических и химических производств, в том числе проектирование импортозамещающего оборудования



Модернизация конструкции и внедрение сушильных линий нашими специалистами приводит к следующим результатам:

- повышение производительности линии сушки более чем на 35 %,
- сокращение удельного расхода природного газа (топлива) на 1 тонну высушенного продукта более чем на 30 %,
- снижение удельного расхода электроэнергии не менее чем на 15 %.

Данные показатели достигаются за счет:

- разработки новой системы насадок, учитывающих свойства продукта, обеспечивающих более эффективное взвешивание высушиваемого продукта и, как следствие, увеличение его контакта с топочными газами и увеличение объемного коэффициента теплопередачи;
- разработки новых опорных и приводной станций, обеспечивающих их работоспособность при возросших нагрузках;
- разработки новой топки, обеспечивающей выработку теплоносителя для сушильного барабана в широком интервале температур и с более высоким КПД по сравнению с топками, находившимися в эксплуатации;
- разработки новой системы управления, обеспечивающей безопасную работу линий сушки в автоматическом режиме с контролем и регистрацией технологических параметров процесса сушки.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ РУДНОГО ТЕЛА

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ ТРЕБУЕТСЯ ВЫПОЛНИТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РУДНОГО ТЕЛА ДЛЯ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОТРАБОТКИ. СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «СПБ-ГИПРОШАХТ» НА ОСНОВЕ ПО MICROMINE ПОКАЗАНА ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ДАННОЙ ЗАДАЧИ.

Авторы: Иван Музыка, главный специалист отдела геологии ООО «СПб-Гипрошахт»; Юрий Рыбаков, ведущий специалист отдела геологии ООО «СПб-Гипрошахт»

Выбор системы подземной разработки месторождения зависит от морфологии, размеров, мощности, глубины и условий залегания рудных тел, минерального и вещественного состава, ценности и физико-механических свойств руды и вмещающих пород, количества и характера распределения включений пустых пород. Все эти факторы оказывают различное влияние на потери и разубоживание, интенсивность выемки, безопасность ведения, производительность и себестоимость добычных работ. Для выбора и разработки горнотехнических систем отработки рудного тела нередко требуется детальный морфологический анализ рудных тел с выделением однотипных участков по мощности и углу залегания. Специалисты ООО «СПб-Гипрошахт» на основе программного продукта Micromine разработали алгоритм построения блочной модели с присвоением каждому элементарному блоку значения мощности и угла падения рудного тела.

Алгоритм вычисления мощностей и углов падения рудного тела из каркасных моделей заключается в следующем: строятся два набора вспомогательных отрезков, первый набор — это регулярная сеть вертикальных стрингов, пересекающих рудные тела. Этот набор необходим для вычисления вертикальной мощности, получения центральной точки между кровлей и почвой рудного тела, а также для построения «средней» поверхности между кровлей и почвой. Второй набор — это горизонтальные отрезки, которые позволяют вычислить угол падения, спроецировав их на «среднюю» поверхность. Затем эти два набора отрезков преобразуются в наборы точек, и данные интерполируются в блочную модель. Окончательным этапом является пересчет вертикальных мощностей в блочной модели на истинные мощности с учетом угла падения рудного тела.

На первом этапе выполняется построение регулярной сети вспомогательных линий (горизонтальных (рис. 1) и вертикальных (рис. 2) сечений) с определенным шагом в зависимости от разведочной сети и требуемой детализации морфологических параметров.

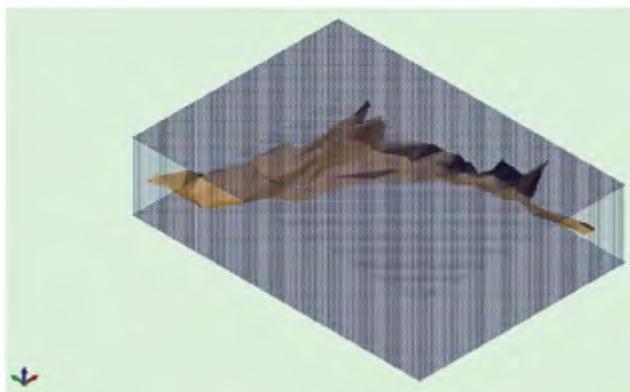


Рис. 1. Сеть вертикальных стрингов (вид в изометрии)

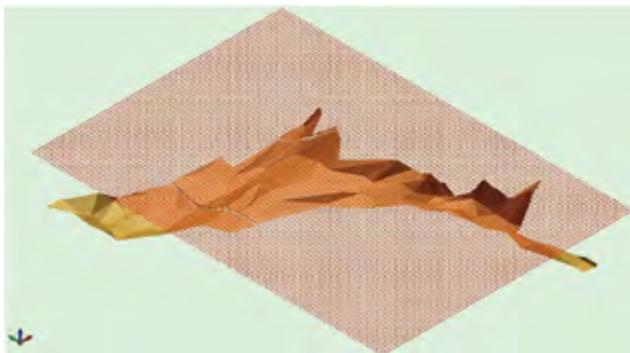


Рис. 2. Сеть горизонтальных стрингов

Полученные вертикальные стринги обрезаем каркасом рудного тела (рис. 3) и вычисляем центральные точки и мощности по полученным отрезкам (рис. 4).

По полученным центральным точкам отрезков строится «средняя» поверхность рудного тела (рис. 5). С помощью полученного файла можно также при необходимости построить не только «среднюю» поверхность,



Рис. 3. Вертикальные отрезки

К	Y	Z	Тип_Каркас	Имя_Каркас	Eq_Run	JOBY	Z_center	Мощность
1	4392.660	-548.880	SCPT_14_3_5	1	Выход 1			
2	4329.059	-4302.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 1	-587.63459	2.4910000	
3	4329.059	-3592.060	SCPT_14_3_5	1	Выход 2			
4	4329.059	-3592.060	SCPT_14_3_5	1	Выход 2	-583.57000	2.3900000	
5	4329.059	-3542.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 3			
6	4329.059	-3542.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 3	-683.64150	2.3950000	
7	4329.059	-4542.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 4			
8	4329.059	-4542.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 4	-646.09450	3.1290000	
9	4329.059	-4492.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 5			
10	4329.059	-4492.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 5	-630.35700	6.5600000	
11	4329.059	-4442.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 6			
12	4329.059	-4442.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 6	-626.81600	11.8020000	
13	4329.059	-4392.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 7			
14	4329.059	-4392.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 7	-627.74350	11.9010000	
15	4329.059	-4342.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 8			
16	4329.059	-4342.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 8	-637.90950	9.9600000	
17	4329.059	-4292.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 9			
18	4329.059	-4292.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 9	-646.17750	8.8370000	
19	4329.059	-4242.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 10			
20	4329.059	-4242.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 10	-658.39450	6.1050000	
21	4329.059	-4192.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 11			
22	4329.059	-4192.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 11	-669.45000	0.4420000	
23	4329.059	-4142.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 12			
24	4329.059	-4142.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 12	-661.67900	6.6300000	
25	4329.059	-4092.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 13			
26	4329.059	-4092.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 13	-695.92600	3.5640000	
27	4329.059	-3642.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 14			
28	4329.059	-3642.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 14	-696.50050	2.7790000	
29	4329.059	-3592.060	SCPT_14_3_5	1	Выход 15			
30	4329.059	-3592.060	SCPT_14_3_5	1	Выход 15	-693.27300	2.9160000	
31	4329.059	-3542.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 16			
32	4329.059	-3542.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 16	-693.27650	2.9150000	
33	4429.059	-4642.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 17			
34	4429.059	-4642.000	SCPT_14_3_5	1	Выход 17	-662.05000	2.8720000	
35	4429.059	-4592.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 18			
36	4429.059	-4592.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 18	-678.65350	7.1070000	
37	4429.059	-4542.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 19			
38	4429.059	-4542.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 19	-683.80200	16.7500000	
39	4429.059	-4492.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 20			
40	4429.059	-4492.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 20	-679.20350	22.9810000	
41	4429.059	-4442.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 21			
42	4429.059	-4442.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 21	-669.64200	27.1820000	
43	4429.059	-4392.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 22			
44	4429.059	-4392.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 22	-672.41750	27.1630000	
45	4429.059	-4342.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 23			
46	4429.059	-4342.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 23	-682.63900	16.2310000	
47	4429.059	-4292.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 24			
48	4429.059	-4292.660	SCPT_14_3_5	1	Выход 24	-683.97550	17.9600000	

Рис. 4. Полученный файл мощности



Рис. 5. Средняя ЦМП рудного тела

но и почву и кровлю рудного тела, отфильтровывая в файле нужные наборы точек.

С помощью полученной «средней» поверхности и набора горизонтальных стрингов мы вычисляем углы падения рудного тела. Первоначальные горизонтальные стринги проецируются на «среднюю» поверхность и обрезаются ограничивающим полигоном (рис. 6).



Рис. 6. Спроецированные и обрезанные стринги

По полученным отрезкам рассчитываются углы падения рудного тела (рис. 7).

X	Y	Z	STRING	JOBY	Угол	Угол+
1	17838.656169	-8992.660000	-570.819000	5	-15.854016	15.854016
2	17838.656169	-8992.660000	-582.292773	5	-15.854016	15.854016
3	17829.059000	-8992.660000	-585.018300	5	8.776599	8.776599
4	17788.865018	-8992.660000	-578.812951	5	8.776599	8.776599
5	17729.059000	-8992.660000	-577.209000	5	8.774361	8.774361
6	17739.322229	-8992.660000	-571.165629	5	8.774361	8.774361
7	17729.059000	-8992.660000	-569.581500	5	8.774361	8.774361
8	17689.779417	-8992.660000	-563.518696	5	8.774361	8.774361
9	17679.059000	-8992.660000	-581.804000	5	8.774361	8.774361
10	17887.392333	-8942.660000	-552.832167	6	-65.255943	65.255943
11	17879.059000	-8942.660000	-570.913500	6	-15.734120	15.734120
12	17838.656775	-8942.660000	-582.296019	6	-15.734120	15.734120
13	17829.059000	-8942.660000	-585.000000	6	8.804578	8.804578
14	17788.867304	-8942.660000	-578.774708	6	8.804578	8.804578
15	17729.059000	-8942.660000	-577.255500	6	8.783875	8.783875
16	17739.325206	-8942.660000	-571.115834	6	8.783875	8.783875
17	17729.059000	-8942.660000	-569.529500	6	8.774361	8.774361
18	17689.782498	-8942.660000	-563.467172	6	8.774361	8.774361
19	17679.059000	-8942.660000	-581.812000	6	33.335918	33.335918
20	17659.059000	-8942.660000	-548.666500	6	31.192000	31.192000
21	17654.059000	-8942.660000	-545.629250	6	31.191971	31.191971
22	17650.487571	-8942.660000	-543.467000	6	31.191971	31.191971
23	17647.809000	-8942.660000	-541.845313	6	31.191971	31.191971
24	17645.725467	-8942.660000	-540.584000	6	31.191971	31.191971
25	17644.059000	-8942.660000	-539.574950	6	31.191971	31.191971
26	17642.695164	-8942.660000	-538.749364	6	-72.569481	72.569481
27	17641.319707	-8942.660000	-543.130911	6	-72.569481	72.569481
28	17890.966358	-8892.660000	-545.171892	7	-65.252487	65.252487
29	17887.754652	-8892.660000	-552.140522	7	-65.252487	65.252487
30	17879.059000	-8892.660000	-571.005000	7	-15.618335	15.618335
31	17838.656567	-8892.660000	-582.299500	7	-15.618335	15.618335
32	17829.059000	-8892.660000	-584.982500	7	8.805138	8.805138
33	17788.868365	-8892.660000	-578.756971	7	8.805138	8.805138
34	17779.059000	-8892.660000	-577.237500	7	8.804578	8.804578
35	17759.327143	-8892.660000	-571.083433	7	8.804578	8.804578
36	17729.059000	-8892.660000	-569.491000	7	8.791709	8.791709
37	17689.785381	-8892.660000	-563.418942	7	8.791709	8.791709
38	17679.059000	-8892.660000	-561.760000	7	33.565468	33.565468
39	17662.392333	-8892.660000	-550.701167	7	32.873173	32.873173
40	17656.766256	-8892.660000	-547.065230	7	32.873173	32.873173
41	17654.059000	-8892.660000	-545.315625	7	33.335918	33.335918
42	17641.622349	-8892.660000	-537.135107	7	33.335918	33.335918
43	17891.099258	-8842.660000	-544.976184	8	-65.252487	65.252487
44	17891.070800	-8842.660000	-545.039482	8	-65.252487	65.252487
45	17888.149989	-8842.660000	-551.374545	8	-65.253036	65.253036
46	17879.059000	-8842.660000	-571.097900	8	-15.500822	15.500822
47	17838.656402	-8842.660000	-582.302257	8	-15.500822	15.500822
48	17829.059000	-8842.660000	-584.964000	8	8.805138	8.805138

Рис. 7. Файл расчета углов

Для интерполяции полученных значений мощностей и углов в блочную модель можно использовать метод обратных расстояний (IDW) со степенью 2. В качестве

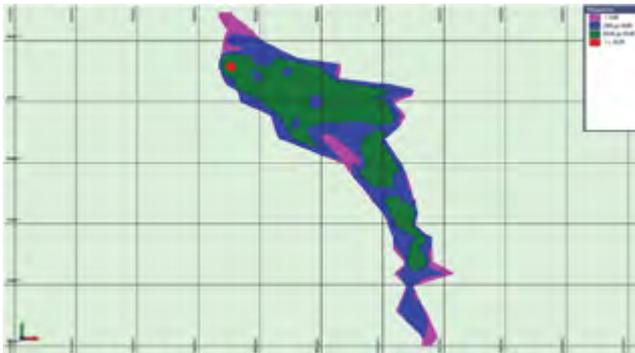


Рис. 8. Блочная модель мощностей

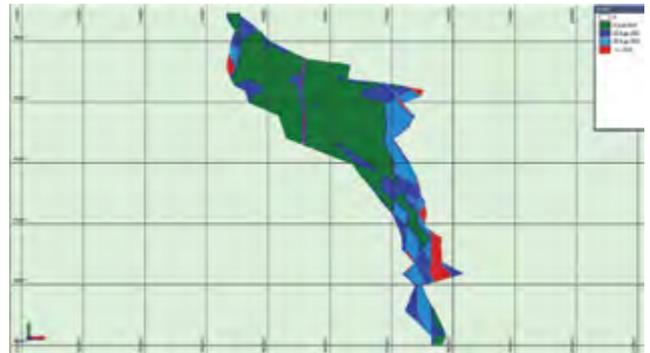


Рис. 9. Блочная модель углов

поискового эллипсоида используется сфера с радиусом поиска, равным одному или двум шагам регулярной сети, которая использовалась для построения вертикальных и горизонтальных стрингов.

После заполнения блочной модели значениями углов падения и вертикальными мощностями остается последний этап — это пересчет вер-

тикальных мощностей на истинные, для этого можно воспользоваться встроенным в Micromine калькулятором, формула пересчета выглядит так: Истинная мощность = Вертикальная мощность * SIN (90 — Угол падения).

На рис. 8, 9 показаны примеры полученной блочной модели с заполненными параметрами мощностей и углов.

В результате мы можем для выделенных морфологически однотипных участков выбрать системы отработки рудного тела и по полученной блочной модели рассчитать количество и качество запасов в выделенных доменах. Данная процедура значительно экономит время и помогает более точно определить параметры рудного тела. 🌐



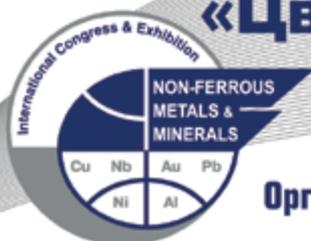
VIII Международный Конгресс и Выставка

«Цветные металлы и минералы»

Красноярск

13-16 сентября 2016

Оргкомитет: +7 (391) 269-56-47, 269-56-48, nfmsib@nfmsib.ru, www.nfmsib.ru



XXII КОНФЕРЕНЦИЯ «АЛЮМИНИЙ СИБИРИ»

- Производство глинозема
- Получение алюминия
- Углеродные материалы
- Производство кремния
- Литье и рециклинг алюминия и сплавов

XII КОНФЕРЕНЦИЯ «ЗОЛОТО СИБИРИ»

- Минерально-сырьевая база благородных металлов
- Технологии обогащения руд благородных металлов
- Геотехнология благородных, цветных и редких металлов

X КОНФЕРЕНЦИЯ «МЕТАЛЛУРГИЯ ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ»

- Металлургия цветных металлов
- Металлургия редких, благородных и радиоактивных металлов

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СЕССИЯ

«Технологии обработки металлов и сплавов»

- Литье черных и цветных металлов и сплавов
- Обработка металлов давлением
- Биронтовские чтения: металловедение и термообработка металлов и сплавов



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

- Семинар «Современные технологии в химико-аналитическом контроле и инновационные достижения в методиках измерений»
- Семинар «Проблема разработки динамической системы управления и контроля качества добычи и переработки минерального сырья на объектах ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель»»
- Симпозиум «Инертные аноды» проф. Йомара Тонстеда (Норвежский университет науки и технологий)
- Установочные лекции ведущих ученых мира
- Празднование 50-летнего юбилея Братского алюминиевого завода

ЭКСПОНЕНТЫ ВЫСТАВКИ

- Производители цветных металлов и сплавов
- Производители оборудования для литейных производств
- Производители печей
- Производители и дистрибьюторы металлургического оборудования
- Научно-исследовательские центры
- Консалтинговые, инжиниринговые компании
- Сервисные компании
- Разработчики автоматизированных систем управления
- Производители аналитического оборудования
- Производители огнеупорных материалов
- Разработчики IT-технологий для цветной металлургии и горно-металлургической отрасли

Организаторы:



Золотые спонсоры:



Спонсоры:



Официальный PR-партнер:



Информационные партнеры:



MetalRussia



metaltorg.ru



Индустриальные страницы Сибири

МеталлТрейд

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ

СКАНИРОВАНИЕ И ВЕКТОРИЗАЦИЯ СТАРЫХ СХЕМ РУДНИКОВ И КАРТ

ЧАСТЬ 2: СКАНИРОВАНИЕ

ЛЮБОМУ, КТО КОГДА-ЛИБО РАБОТАЛ С РАЙОНОМ ПРОИЗВОДСТВА ГОРНЫХ РАБОТ ПРОШЛЫХ ЛЕТ, ПРИХОДИЛОСЬ ОЦИФРОВЫВАТЬ СТАРЫЕ БУМАЖНЫЕ КАРТЫ И ПЛАНЫ. С БЕСПРЕПЯТСТВЕННЫМ ДОСТУПОМ К СОВРЕМЕННЫМ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫМ СКАНЕРАМ БОЛЬШОГО ФОРМАТА ОЦИФРОВКА СКАН-КОПИИ КАРТЫ НА МОНИТОРЕ КОМПЬЮТЕРА (ЧЕРЕЗ УПРАВЛЯЕМУЮ ОЦИФРОВКУ) ПОЛНОСТЬЮ ЗАМЕНИЛА ТРАДИЦИОННЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ПЛАНШЕТЫ.

Автор: Фрэнк Билки, технический директор департамента Micromine

К тому же вы можете автоматизировать процесс для чистки карт, которые имеют несколько областей с заливкой или областей без заливки.

В первой части этого блога был приведен обзор рабочего процесса сканирования и векторизации, а в этой части я опишу стадию сканирования, а также некоторые методы получения наиболее хорошего результата. Очевидно, что рабочий процесс начинается с исходных бумажных планов.

ШАГИ ОБРАБОТКИ

Обычный процесс оцифровки бумажной документации включает в себя следующие шаги, и данная статья описывает 1 и 2, выделенные здесь жирным:

1. **Привести в порядок бумажную карту.**
2. **Отсканировать.**
3. Обрезать.
4. Сделать геопривязку, трансформацию растра или при необходимости спроецировать его.
5. Повысить качество растра и подчистить его.
6. Векторизовать его (оцифровать).
7. Импортировать растр в нужное приложение.
8. Подчистить оцифрованные линии.
9. Объединить, закрыть и присвоить атрибуты линиям, если необходимо — присвоить им высотные отметки при работе 3D.

РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ОТ БУМАЖНОЙ КАРТЫ ДО СКАНИРОВАННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Шаг 1. Привести в порядок бумажную карту

Очистка бумажной карты должна быть осуществлена очень аккуратно с применением мягкой стирательной резинки, чтобы избежать повреждения бумаги. Лучше заранее избавиться от очевидных царапин,



ФРЭНК БИЛКИ,
технический директор департамента Micromine

грязи и отпечатков пальцев, чем делать это потом при очистке отсканированных изображений.

Шаг 2. Сканирование

Большинство печатных компаний предлагают сервис сканирования; вы можете искать «сканирование больших форматов», чтобы найти такой сервис в вашем регионе.

Обсудите следующие моменты при консультации с представителями компании, которая оказывает вам этот сервис: разрешение сканирования, размерность и размер файла.

Постарайтесь отсканировать карту с достаточным разрешением, чтобы увидеть *самые маленькие важные детали*. Очень большое разрешение увеличивает размер файла, что усложняет работу с ним, при этом не добавляет детальности, а также может перегрузить ваш компьютер. Принимая это во внимание, большинство плоттеров имеют эффективную разрешающую способность около 300 ppi (пикселей на дюйм, где каждый пиксель включает в себя небольшое количество точек цианового, маджентового, желтого и черного цвета), и это хорошее начальное значение. Вам может понадобиться 400 ppi для карт, содержащих множество маленьких деталей, но выше этого предела значение использовать не стоит.

Всегда определяйте размер скана с использованием его разрешения и физического размера, не размера файла. Например, карта формата A0 (33,1 x 46,8 дюйма, 841 x 1 189 мм), отсканированная с разрешением 300 ppi, будет иметь физический размер 9 930 x 14 040 пикселей. Операторы сканеров со знаниями графического дизайна обычно привыкают описывать сканы в терминах размера файла, например «20-мегабитный скан», но данное описание не дает достаточно информации.

ТИП СКАНА (КОЛИЧЕСТВО ЦВЕТОВ)

Если карта чистая и содержит однотонные линии, тогда идеальны черно-белый (1-битный) или скан в градациях серого (8-битный). Но если он содержит цветные линии или полигоны с заливкой, то вам нужно использовать скан с истинной цветопередачей (24-битный). Рисунок 1 иллюстрирует одну и ту же карту в трех различных типах изображения. Обратите внимание, что внизу изображения с градационным серым присутствуют серые пятна.

Всегда сканируйте очень старые и пожелтевшие карты в истинной цветопередаче. Автоматический порог черно-белого скана не может распознать по-настоящему темные линии на темной бумаге, а скан в градациях серого может отобразить разные цвета в оттенках серого. Если цвет потерян, он не может быть восстановлен, поэтому удаление выцветания и пожелтения лучше делать с помощью программного обеспечения для редактирования фотографий.

ФОРМАТ ФАЙЛА

Сохраните скан в формат изображения, сжатый без потерь, например TIF. Избегайте использования JPG. А также избегайте сохранения в PDF; вы будете иметь ограниченный контроль над сжатием изображе-

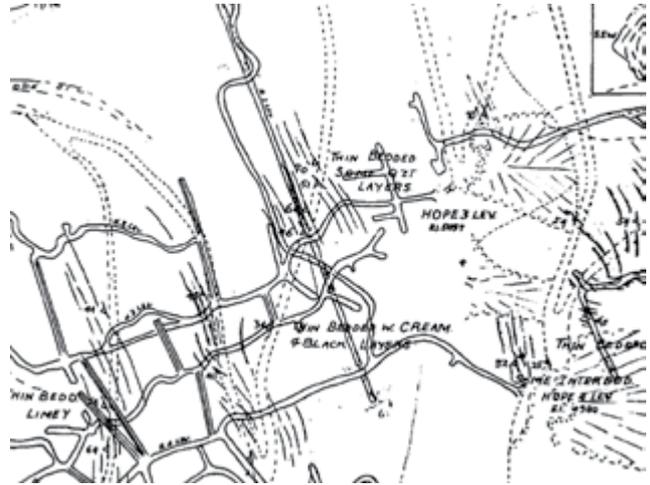


Рисунок 1а. 1-битное изображение

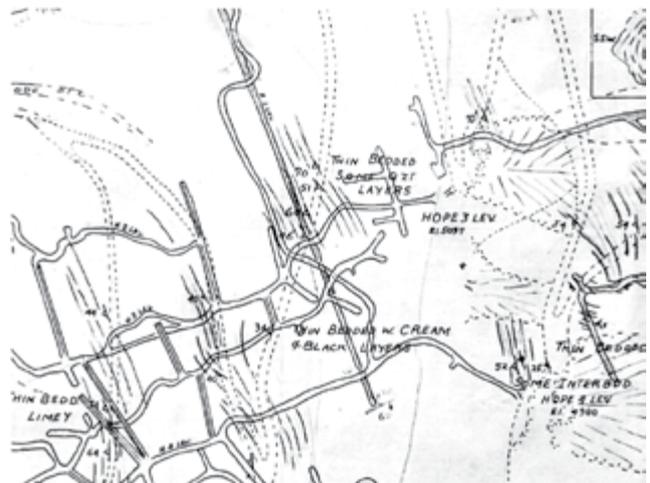


Рисунок 1б. 8-битное изображение



Рисунок 1в. 24-битное изображение

ния, и вам придется переносить изображение в другой формат из PDF, что может быть тяжело при работе с большими сканами (рисунок 2). Сканирование в PDF может также вызывать дефекты цифрового сжатия, которые будут мешать векторизатору.

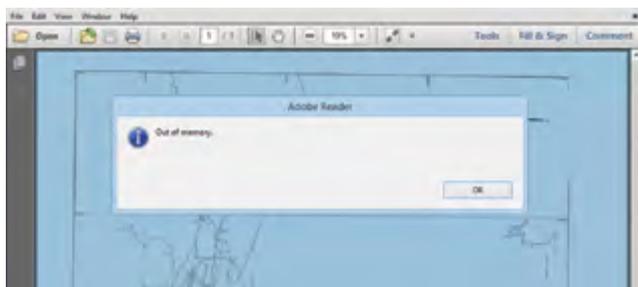


Рисунок 2. Обычный результат извлечения большого сканированного изображения из формата PDF

ФОТОГРАФИЯ

У вас не всегда может быть возможность отсканировать карту, и в этой ситуации вы можете использовать фотографирование. Для получения наилучших результатов вы должны использовать цифровую зеркальную камеру, установленную на фоторепродукционный станок, с макросъемочной линзой с дистанционным управлением, а также двумя идентичными источниками освещения, расположенными под углом 45° с двух сторон карты.

Тем не менее опыт показывает, что вы будете использовать любую камеру, которая у вас будет под рукой, а также делать фотографии совсем не при оптимальном освещении. Не отчаивайтесь, я получал подходящие результаты и по фотографиям темной настенной карты, сделанным с помощью мобильного телефона (рисунок 3). Тем не менее эти фотографии требуют

большого количества шагов обработки до того, как они станут пригодными для использования. Подробнее об этом я расскажу в части 3.



Рисунок 3. Настенная карта, сфотографированная на смартфон

ВЫВОД

В части 1 я описал подготовку информации, необходимой для создания хорошего скана исходной карты. Вы можете обладать лучшим программным обеспечением для векторизации или лучшим специалистом по оцифровке, но, если ваш скан плохого качества, результирующие линии будут также неудовлетворительного качества. Поэтому стоит уделить время, чтобы сделать скан наиболее лучшего качества. Несколько минут, необходимых на очистку бумажной карты, и несколько минут, которые вы потратите на обсуждение своих требований с оператором сканера, могут спасти вас от часов редактирования изображений на следующих этапах.

В части 3 я расскажу, как превращать сканированные изображения в цифровые линии. 🌐



miningworld

UZBEKISTAN



16 - 18 ноября 2016

Узэкспоцентр
Ташкент, Узбекистан

11-я Международная Выставка
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА И ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ



Место, где возвращаются большие колеса
БИЗНЕСА



ITE Uzbekistan

пр.Мустакиллик, 59а, Ташкент, 100000, Узбекистан

Тел.: +(998 71) 113 01 80, Факс: +(998 71) 237 22 72

E-mail: mining@ite-uzbekistan.uz

www.mining.uz



АУКЦИОН, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ПРИВЛЕЧЬ ИНВЕСТОРОВ В ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ СЕКТОР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН, БУДЕТ ПРОВЕДЕН В РАМКАХ АММ 2016

После успешного проведения первого аукциона по продаже прав на недропользование, который состоялся 3 декабря 2015 года, вице-министр по инвестициям и развитию Казахстана Альберт Рау сообщил, что в рамках международного конгресса АММ — Astana Mining & Metallurgy 2016 будет проведен следующий тендер на право добычи руд и минералов. На днях был озвучен список более чем 100 месторождений, которые будут представлены на аукционе.

Необходимо особо подчеркнуть тот факт, что покупка прав на недропользование подразумевает во многом комплексное развитие инфраструктуры региона, от проведения изысканий до создания новых рабочих мест. После окончания разработки месторождения оно должно быть законсервировано согласно экологическим нормам и законодательству. Стоит также отметить, что проведение первого аукциона не только пополнило государственную казну



на 1,5 млрд тенге, но и позволило существенно повысить интерес потенциальных инвесторов к ГКМ Республики Казахстан. Покупателями месторождений, представленных на первом аукционе, выступили казахстанские компании.

19 апреля начал сбор заявок, который продлится до 16:00 часов 26 мая 2016 года (включительно). Торги пройдут по английскому методу — на повышение цены, в нем имеют право принимать участие любые заявители.

Непосредственно сам аукцион состоится 16 июня в 15:00 на площадке АММ 2016 (Дворец Независимости, г. Астана) и представит 101 месторождение следующих видов полезных ископаемых:

- 44 месторождения благородных металлов, золото, медь (полиметаллы, серебро, мышьяк);
- 23 месторождения меди и полиметаллы, свинец, цинк, медь (полиметаллы, молибден);
- 2 месторождения титана, титановые и титаноциркониевые (руды);
- 9 месторождений марганца и железа (железные и марганцевые руды);
- 6 месторождений нерудного сырья, мелко-размерная слюда (алунитовые руды, кварциты и другое);

- 10 месторождений редкоземельных элементов, олово, литий (вольфрам, тантал, бериллий и другое);
- 1 месторождение алмазов;
- 4 месторождения бокситов;
- 1 месторождение графитов;
- 1 месторождение меднопорфировых руд.

Седьмой международный горно-металлургический конгресс и выставка АММ 2016 были выбраны в качестве площадки для проведения столь важного аукциона неслучайно. Ведь именно данные мероприятия ежегодно собирают на своей площадке ведущих игроков горно-металлургической отрасли Республики Казахстан. В рамках АММ проходят заседания, круглые столы, семинары с участием наиболее интересных выступающих из 15 стран мира. Помимо этого, конгресс и выставка АММ предоставляют своим участникам уникальную возможность В2В- и В2С-встреч с крупнейшими компаниями и представителями государственных структур Республики Казахстан.

Конгресс и выставка АММ 2016 пройдут 15–16 июня в городе Астане, во Дворце Независимости. Ключевая тема конгресса АММ 2016: «Новые подходы в ГКМ в современных реалиях». 🌐

www.amm.kz





ЧТО ТАКОЕ ВЫСТАВКА MINEXPO 2016 В ЛАС-ВЕГАСЕ?

Международная горная выставка MINExpo в Лас-Вегасе — это крупнейшее мировое событие в области презентаций, технических дебатов, переговоров по поставкам горнодобывающего, перерабатывающего оборудования, технологий сервиса, износостойких материалов и многое другое. Проводится один раз в четыре года и собирает более 40 тысяч профессионалов и экспертов горнорудной и угольной отрасли из 112 стран со всех континентов. Выставка собирает ведущих производителей и поставщиков оборудования и услуг для карьеров, разрезов, шахт, рудников. А также бурения и геологоразведки, дорожного строительства, нефтяной и газовой промышленности.

Только здесь есть возможность получить информацию о самых последних разработках и инновациях из уст первых лиц компаний с мировым именем, вживую осмотреть крупную технику в сборе, найти технические решения для любой потребности собственного предприятия.

Да и сам город предоставляет невероятные ощущения с первой и до последней минуты пребывания. Пожалуй, идеальное место для выставки такого уровня.

КТО ЕДЕТ НА ВЫСТАВКУ В ЛАС-ВЕГАС?



Прежде всего российскую делегацию формируют технические руководители ключевых горных предприятий, первые лица компаний, коммерческие руководители и ответственные за снабжение. По статистике 2012 года, около 50 % были представители угольных предприятий, 25 % — цветная металлургия и добыча драгоценных материалов, затем представители черной металлургии, торговых и сервисных компаний.

ЧТО НОВОГО В ДЕЛЕГАЦИИ 2016 ГОДА?



В этом году общая площадь выставки составит 65 000 кв. м. Более 1 400 экспонентов покажут последние технологии и достижения в угольной и горнодобывающей промышленности. MINExpo — это также более 20 специализированных конференций и сессий по угольной и горной тематикам.

Мы предполагаем повышенный интерес российских машиностроительных компаний, которые активно занимаются программами импортозамещения. Ведь выставка дает более четкое понимание основных тенденций, новых моделей и технологических решений. Представители золотодобывающих, медных компаний проявляют интерес к приобретению современных технологических линий.

Учитывая опыт предыдущей поездки, мы подготовили два гостевых маршрута по выставке: первый сфокусирован на технологиях открытой и подземной добычи, транспортировки и крупного дробления; второй адаптирован под интересы обогатительных и металлургических комплексов: обогатительное, классифицирующее оборудование, выщелачивание и металлургия. Для обеих групп будут предложены технические экскурсии и индивидуальные переговоры.



MINExpo 2016

Инженерная делегация

25 – 30 сентября 2016

Лас-Вегас

Стань частью инженерной делегации на крупнейшем в мире горном шоу MINExpo 2016!

Клуб обогатителей ДЕЗИНТЕХ и компания МГМ-Групп приглашают руководителей и профессионалов посетить крупнейшую выставку горной промышленности MINExpo International 2016 в составе инженерной делегации.

MINExpo – это:

- более 52000 посетителей
- 1890 экспонентов
- 36 стран-участниц

ДЕЛЕГАЦИЯ ДЕЗИНТЕХ – это:

- уникальный состав участников России и стран СНГ
- специальная программа обмена опыта и презентаций с момента встречи в аэропорту вылета, до возвращения в этот же порт
- дополнительные промышленные экскурсии, круглые столы, культурная программа
- непередаваемая атмосфера ДЕЗИНТЕХ

MGM
G R O U P



Подробная информация: www.minexporus.ru
+7 (922) 140-10-10

12-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР

Mining Week

UFI
Approved
Event

KAZAKHSTAN'2016



28-30 ИЮНЯ 2016

Стадион «Шахтёр», г. Караганда, Казахстан

Организатор:



Представительство в Республике Казахстан:

г. Алматы, ул. Наурызбай батыра 58, оф. 65

Тел.: +7 (727) 250-19-99. Факс: +7 (727) 250-55-11. E-mail: mintek@tntexpo.com

www.miningweek.kz

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ: Министерства энергетики РФ, Министерства образования и науки РФ, Российской Академии Наук, Академии горных наук, НП «Горнопромышленники России», Национального минерально-сырьевого университета «Горный»



Международный организационный комитет Конгресса по обогащению угля приглашает горнопромышленников, специалистов угольной отрасли, научных сотрудников, преподавателей ВУЗов, молодых ученых и аспирантов принять участие в конгрессе

XVIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ОБОГАЩЕНИЮ УГЛЯ

28 июня – 01 июля 2016 года

Санкт-Петербург, Россия

Начиная с 1950 года, Конгресс является основным международным форумом, содействующим научно-техническому сотрудничеству и усилению деловых контактов в сфере обогащения углей и решения экологических проблем на основе всестороннего обсуждения вопросов, связанных с достижениями науки, техники и технологии углеобогащения.

Основные тематические направления Конгресса:

- Сырьевая база угольной промышленности и ее особенности
- Дробление, измельчение, грохочение и классификация
- Гравитационные методы обогащения
- Сухая сепарация
- Флотация
- Обезвоживание, сушка и брикетирование угля
- Технологии глубокой переработки угля
- Обогащение и переработка углеродистых руд
- Исследование, переработка и обогащение угольных шламов, отходов обогащения, добычи и сжигания углей
- Контроль качества, автоматизация и информационные технологии в углеобогащении
- Проектирование углеобогачительных и брикетных фабрик
- Защита окружающей среды



Регистрационный взнос:

- Регистрация до 1 марта 2016 года – **700 USD**
- Регистрация после 1 марта 2016 года – **800 USD**
- Студентам – **100 USD**

(Оплата российскими участниками будет производиться в рублях по курсу ЦБ РФ)

Во время проведения конгресса будет организована выставка обогатительного оборудования

Организаторами выставки выступает Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», по всем вопросам участия в Выставке просим Вас обращаться:
e-mail: expo@icpc-2016.com
tel: +7-812-328-89-15



Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»
199106, г. Санкт-Петербург, 21 линия, д.2

E-mail: icpc-2016@icpc-2016.com
www.icpc-2016.com



MiningWorld
Russia

MiningWorld

Крупнейшая в России
международная выставка
технологий и оборудования
для добычи и обогащения
полезных ископаемых

25–27 апреля 2017
Россия, Москва

Подробнее о выставке
miningworld.ru



Всегда
в центре
событий

Организаторы:



primexpo



+7 (812) 380 60 16/00 • mining@primexpo.ru

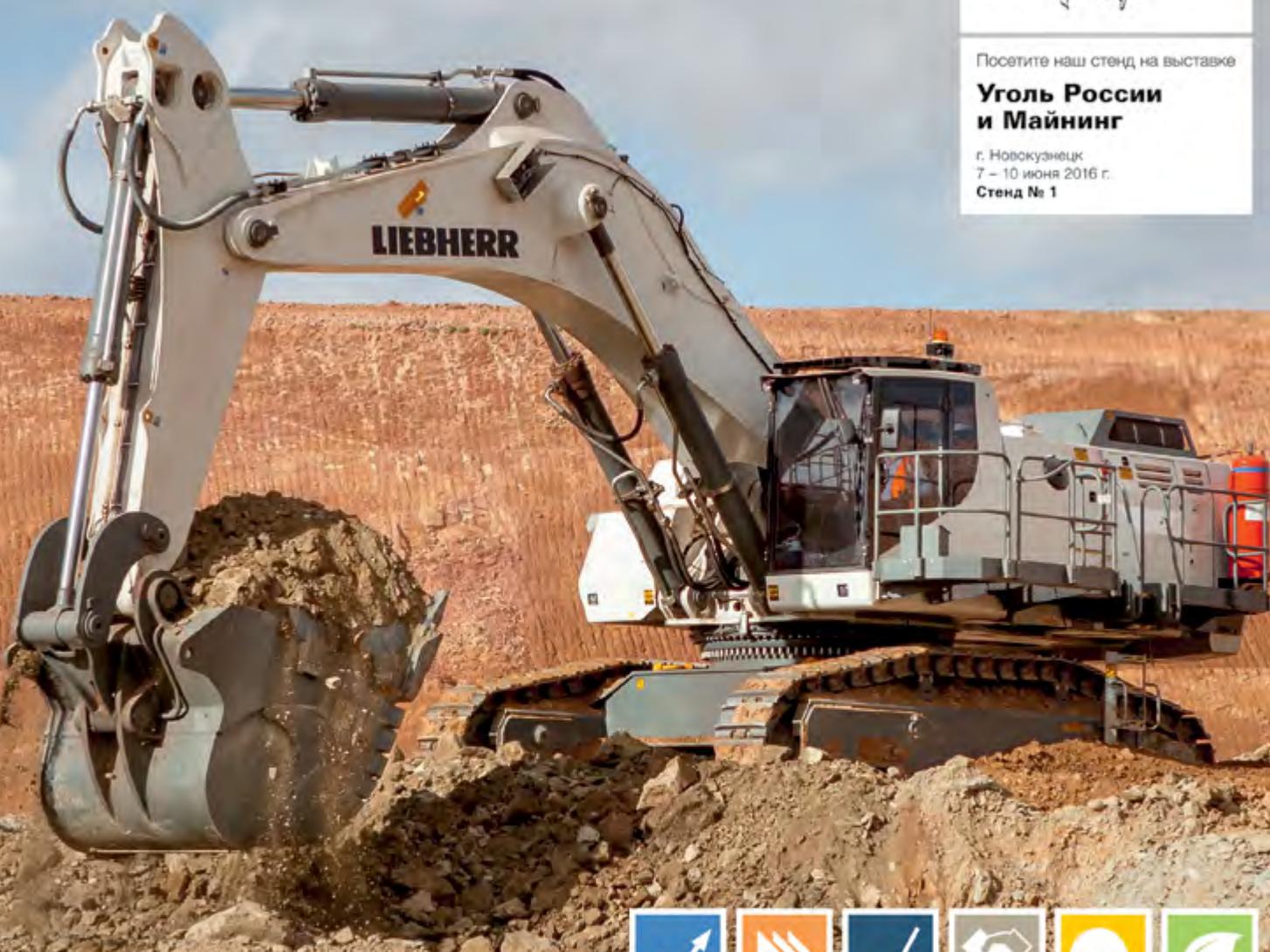
Ощутите прогресс



Посетите наш стенд на выставке

Уголь России и Майнинг

г. Новокузнецк
7 – 10 июня 2016 г.
Стенд № 1



Liebherr R 9100 – технологии на службе Вашего успеха

- Энергичные рабочие циклы: уникальная система управления Liebherr для оптимального распределения мощности
- Экономичный расход топлива: эффективный 12-цилиндровый V-образный дизельный двигатель Liebherr
- Высокая производительность: усиленные ковши собственной разработки Liebherr
- Удобное обслуживание: централизованное расположение сервисных точек
- Комфорт машиниста: эргономичная кабина, оснащённая по последнему слову техники

ЛИБХЕРР-РУСЛАНД ООО

РФ, 121059, Москва, ул. 1-я Бородинская, 5

Москва: тел. (495) 710 83 65, факс: 710 83 66

Санкт-Петербург: тел.: (812) 602 09 01, факс: 602 09 02

Краснодар: тел.: (861) 238 60 07, факс: 238 60 08

Екатеринбург: тел.: (343) 345 70 50, факс: 345 70 52

Новосибирск: тел.: (383) 319 19 00, факс: 319 10 19

Кемерово: тел.: (3842) 345 9000, факс: 346 465

Хабаровск: тел.: (4212) 74 78 47, факс: 74 78 49

E-mail: office.ru@liebherr.com

www.facebook.com/LiebherrMining

www.liebherr.com

LIEBHERR



Micromine Geobank

Система сбора, хранения и управления данными



MICROMINE

Intuitive Mining Solutions

МОСКВА +7 (495) 665 46 55
КРАСНОЯРСК +7 (391) 228 85 59
ЧИТА +7 (3022) 28 26 36
ХАБАРОВСК +7 (4212) 79 37 46
С.-ПЕТЕРБУРГ +7 (812) 982 38 92

mmrussia@micromine.com

www.micromine.ru

Australia • Brazil • Canada • Chile • China • India • Indonesia • Kazakhstan • Mongolia • **Russia** • South Africa • Turkey • **Ukraine** • United Kingdom • USA • Uzbekistan