

## **ГОРНОРУДНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Производство железной руды на предприятии “Кируна”, Швеция .....	5
--	---

## **КОКСОХИМИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Реконструкция и ввод в эксплуатацию коксовой батареи № 6 на заводе Муроран .....	8
Новый метод ремонта в борове коксовой батареи .....	9
Математическое представление окисления графитовых отложений в коксовых печах .....	11
Лабораторные и промышленные испытания динасовых изделий для коксовых печей .....	13

## **АГЛОДОМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Реконструкция аглофабрики фирмы “ArcelorMittal Eisenhüttenstadt” .....	18
Изменение содержания неиспользованного угля и кокса в пыли и шламе доменных печей и коэффициента использования угля при вдувании пылеугольного топлива с большим удельным расходом .....	20

## **СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

### **Конвертерное производство**

Обнаружение выбросов при конвертерной плавке с помощью видеокамеры .....	26
Разработка технологии ускоренного ремонта футеровки конвертера .....	29

### **Электросталеплавленное производство**

Использование пластмассы для вспенивания шлака .....	32
Новейший ультразвуковой расходомер для контуров охлаждения дуговых сталеплавильных печей .....	34

### **Внепечная обработка**

Повышение эффективности циркуляционного вакуумирования .....	35
--	----

### **Непрерывная разливка стали**

Производство слябов из стали с высоким содержанием алюминия .....	36
Исследование сил трения между кристаллизатором и оболочкой сляба при непрерывной разливке .....	40
Модернизация УНРС на заводе фирмы “ThyssenKrupp” без остановки работы оборудования .....	44

## **ПРОКАТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Совершенствование технологий регулирования микроструктуры за счет термомеханической обработки толстых стальных листов на фирме “JFE Steel” .....	46
Эффективность новейших технологий охлаждения толстого листа .....	49
Влияние качества обрезанной кромки и обжатия на качество кромки холоднокатаной полосы .....	52

## **ТРУБНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

Контроль поверхности горячекатаных бесшовных труб .....	56
Бесшовные трубы из ферритной стали для котлоагрегатов тепловых электростанций .....	57
Конструкционные толстостенные стальные трубы малого диаметра .....	59

## ПРОИЗВОДСТВО ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ КИРУНА, ШВЕЦИЯ

*Taking mining to a new level // Mining Magazine. 2008. January. C.11, 12, 14–19. Англ.*

ЛКАВ, включая Мальмбергет, персонал составляет 3700 человек.

Предприятие “Кируна”, Швеция, добывающее магнетитовую руду, расположено в 200 км севернее Полярного круга и является наиболее крупным железорудным предприятием с подземным способом добычи. Работы здесь ведутся с 1900 г. и в течение первых 62 лет месторождение разрабатывалось открытым способом.

Основное рудное тело шириной около 100 м простирается с севера на юг примерно на 4 км и опускается под углом в среднем 60 град. Глубина месторождения неизвестна, было проведено бурение до глубины 1500 м и предполагается продолжить до 2000 м.

В настоящее время работы ведутся на отметке 1045 м, а новый рабочий горизонт 1365 м планируется ввести в действие в 2012 г. Окончательные решения об инвестициях по этому проекту еще не приняты.

Первоначально горизонт 1045 м предполагалось ввести к концу 2015 г., но увеличившаяся производительность предприятия передвинула этот срок на пять лет. Дополнительно планируется обрабатывать часть рудного тела на отметке 600 м одновременно с развитием нового горизонта 1365 м, так что горизонт 1045 м будет использоваться для доставки до 2015 г.

В 1976 г. фирма ЛКАВ стала государственной, ее доля в мировом производстве железной руды составляет около 3 %. Однако, важность ее для европейской металлургии много выше, так как она является ключевым поставщиком для таких производителей стали как фирмы “ThyssenKrupp”, “Corus”, SSAB и “Outokumpu”. Магнетитовые окатыши особенно ценны для процессов прямого восстановления с использованием природного газа из-за меньших выбросов в окружающую среду.

В общем производстве фирмы ЛКАВ (25 млн т/год) продукция предприятия “Кируна” составляет около 2/3 (магнетитовая руда) и 1/3 представляет продукция предприятия Мальмбергет, которое производит как магнетитовую, так и гематитовую руду. В дополнение к рудникам фирма ЛКАВ эксплуатирует окомковательные фабрики в Кируна, Мальмбергет и Сваппаваара, местах первоначальных горных работ, которые перерабатывают руду из Кируны. Всего работают 6 фабрик.

Продукция фабрик в Кируна или Сваппаваара экспортируется через порт Нарвик, а продукция Мальмбергет — через порт Лулео. Вся продукция отгружается по государственной железной дороге, а локомотивы и железнодорожные вагоны принадлежат фирме ЛКАВ.

На предприятии Кируна работают 1600 сотрудников, из которых 500 — под землей. В целом на фирме

Руда (окатыши и мелочь) транспортируется в специальных электропоездах IORE, которые производятся фирмой “Bombardier”. Компания использует как старые, так и новые локомотивы и вагоны IORE. В составы включены либо 52 вагона старой модели вместимостью 80 т, либо 68 вагонов новой модели “K Industrie” вместимостью 100 т, но модернизированный состав включает только новые вагоны. В настоящее время в отгружаемой продукции окатыши составляют около 77 %, предполагается увеличить этот показатель до 100 %.

Один из результатов крупномасштабных горных работ в Кируне — значительное оседание почвы, которое оказывает влияние на город. Для спасения города компания и местные власти составляют детальный план перемещения центра города в течение ряда лет. Полное перемещение займет свыше 100 лет, так как деформация проявляется медленно.

Главные инвестиции осуществляются в портовые мощности и обогатительные фабрики. Инвестиции в порт включают строительство в Нарвике подземных закрытых башен для хранения продукции перед погрузкой. В настоящее время часть хранилища находится снаружи, что создает трудности из-за пыления летом и промерзания зимой. Общие инвестиции в порт составляют 1 млн шведских крон.

В числе других инвестиций — 6400 млн шведских крон в новую окомковательную (КК4) и обогатительную (КА3) фабрики, которые предполагалось ввести в строй в июне 2008 г., а также 400 млн шведских крон в модернизацию фабрики “Сваппаваара”, которая включает новую флотационную установку для выделения фосфатов. В целом производство увеличится с 23–24 до 30 млн т/год. Главные подрядчики новых проектов — фирмы РЕАВ (для КА3) и НСС (для КК4).

Производство окатышей на фирме ЛКАВ начато в 1955 г. с открытием первой окомковательной фабрики в Мальмбергет. Этой фабрики больше не существует, как и окомковательной фабрики КК1 в Кируна, которая была построена на 10 лет позже. Еще одна фабрика была построена в 1969 г. в Сваппаваара, в 1973г. — в Мальмбергет (ВУВ) и в Кируна — в 1973 г. и 1995 г. соответственно (КК2 и КК3).

Новая окомковательная фабрика — третья в Кируне после КК2 and КК3 (КК1 была демонтирована). На ней имеется самая крупная в мире установка решетка-трубчатая печь. Первоначально на фабрике планировалось производить 5 млн т/год окатышей с дальнейшим повышением до 6 млн т/год. Новые фабрики построены по соседству с существующими обогатительными фабриками.

В настоящее время фирмой ЛКАВ производятся