



ИнфоМайн 

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

Обзор рынка электрокорунда в СНГ

*Издание 2-ое,
дополненное и переработанное*

Демонстрационная версия

*Москва
Сентябрь, 2010*

Содержание

Аннотация	9
Введение.....	10
1. Разновидности электрокорунда и технология его производства.....	11
1.1. Разновидности электрокорунда.....	11
1.2. Технология производства электрокорунда.....	14
2. Производство электрокорунда в странах СНГ (2000-2009 гг.).....	17
2.1. Динамика производства электрокорунда в странах СНГ.....	17
2.2. Предприятия-производители электрокорунда в странах СНГ.....	20
ОАО «РУСАЛ Бокситогорский глинозем» (Россия).....	20
ОАО «Юргинские абразивы» (Россия).....	28
ОАО «Челябинский абразивный завод» (Россия).....	34
ОАО «Запорожский абразивный комбинат» (Украина).....	36
ТОО "Завод Казогнеупор" (Казахстан).....	40
3. Экспорт-импорт электрокорунда.....	42
3.1. Объём экспорта-импорта электрокорунда в РФ (1999-2009 гг.).....	42
3.2. Основные направления и особенности экспортно-импортных поставок электрокорунда РФ.....	45
3.3. Экспорт-импорт электрокорунда на Украине (1999-2009 гг.).....	51
3.4. Экспорт-импорт электрокорунда в Казахстане (2006-2009 гг.).....	56
3.5. Экспорт-импорт электрокорунда в Белоруссии (2005-2009 гг.).....	57
4. Обзор экспортно-импортных и внутренних цен на электрокорунд.....	58
5. Потребление электрокорунда.....	61
5.1. Баланс потребления электрокорунда в РФ и на Украине (2000-2009 гг.).....	61
5.2. Основные области применения электрокорунда в РФ.....	65
5.3. Крупнейшие предприятия-потребители электрокорунда в РФ.....	73
ОАО «Лужский абразивный завод» (Ленинградская обл.).....	73
ОАО «Волжский абразивный завод» (Волгоградская обл.).....	75
ОАО «Косулинский абразивный завод» (Свердловская обл.).....	77
ОАО "Боровичский комбинат огнеупоров" (Новгородская обл.).....	79
ОАО "Семилукский огнеупорный завод" (Воронежская обл.).....	81
Заключение: Прогноз производства и потребления электрокорунда до 2015 г.....	84

Приложение 1: Контактная информация по предприятиям-производителям электрокорунда..... 85

Приложение 2: Контактная информация по основным предприятиям-потребителям электрокорунда..... 86

Список таблиц

Таблица 1: Химический состав электрокорунда нормального	11
Таблица 2: Химический состав электрокорунда белого	12
Таблица 3: Производство электрокорунда в России по предприятиям (2000-2009 гг.), тыс. т	18
Таблица 4: Производство электрокорунда на Украине (1999-2009), тыс. т ..	19
Таблица 5: Экспортные поставки электрокорунда ОАО «РУСАЛ Бокситогорский глинозем» по странам (2001-2009 гг.), т	24
Таблица 6: Основные компании-импортеры электрокорунда ОАО «РУСАЛ Бокситогорский глинозем» (2009 г.), т	25
Таблица 7: Российские потребители электрокорунда, производимого ОАО «РУСАЛ Бокситогорский глинозем» (2005-2009 гг.), т.....	26
Таблица 8: Показатели внешнеэкономической деятельности ОАО «Юргинские абразивы» (2001-2009 гг.), т, %	30
Таблица 9. Российские потребители электрокорунда ОАО «Юргинские абразивы» (2004-2009 гг.), т.....	31
Таблица 10: Основные зарубежные потребители электрокорунда ОАО «ЗАК» (2005-2009 гг.), т, %.....	39
Таблица 11: Региональная структура экспорта электрокорунда (1999-2009 гг.), т.....	46
Таблица 12: Российский импорт электрокорунда по странам (1999 -2009 гг.), т	50
Таблица 13: Динамика экспортно-импортных операций с электрокорундом на Украине (1999-2009 гг.), тыс. т	51
Таблица 14: Региональная структура экспорта электрокорунда Украины (1999-2009 гг.), т	53
Таблица 15: Региональная структура импорта электрокорунда на Украине (1999-2009 гг.), т, %.....	55
Таблица 16: Экспорт-импорт электрокорунда в Казахстане (2006-2009 гг.), т	56
Таблица 17: Экспорт-импорт электрокорунда в Белоруссии (2005-2006), т ..	57
Таблица 18: Баланс производства и потребления электрокорунда в РФ (2000-2009 гг.), тыс. т, %	61
Таблица 19: Оценка потребления электрокорунда в РФ по разновидностям (2005 г., 2009 г.), тыс. т	62
Таблица 20: Баланс производства и потребления электрокорунда на Украине (1999-2009 гг.), тыс. т.....	64
Таблица 21: Структура потребления электрокорунда* в России по отраслям промышленности в 2006-2009 гг., %.....	65
Таблица 22: Объемы потребления основными российскими предприятиями-потребителями импортного электрокорунда (2005 -2009 гг.), т	66
Таблица 23: Объемы потребления основными российскими предприятиями-потребителями отечественного электрокорунда (2006 -2009 гг.), т	67

Таблица 24: Производство инструмента абразивного на всех связках в фактических ценах (без НДС и акциза), (2003-2009 гг.), млн. руб.	69
Таблица 25: Структура производства ОАО «Лужский абразивный завод» (2005-2009 гг.), тыс. т, %	73
Таблица 26: Объемы поставок электрокорунда на ОАО «Лужский абразивный завод» по поставщикам (2006-2009 гг.), т	75
Таблица 27: Объемы поставок электрокорунда на ОАО «Волжский абразивный завод» по поставщикам (2006-2009 гг.), т	77
Таблица 28: Объемы поставок электрокорунда на ОАО «Косулинский абразивный завод» по поставщикам (2006-2009 гг.), т	78
Таблица 29: Объемы поставок электрокорунда на ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров» по поставщикам (2006-2009 гг.), т.....	81
Таблица 30: Объемы поставок электрокорунда на ОАО «Семилукский огнеупорный завод» по поставщикам (2006-2009 гг.), т.....	83

Список рисунков

Рисунок 1: Динамика производства электрокорунда в России (2000-2009 гг.), тыс. т	17
Рисунок 2: Динамика производства электрокорунда (2000 -2009 гг.) и шлифовальных порошков (2006-2009 гг.) ОАО «РУСАЛ Бокситогорский глинозем», тыс. т	21
Рисунок 3: Динамика экспорта электрокорунда ОАО «РУСАЛ Бокситогорский глинозем» (2000-2009 гг.)	23
Рисунок 4: Динамика производства электрокорунда ОАО «Юргинские абразивы» (2000-2009), тыс. т.....	29
Рисунок 5: Динамика производства электрокорунда на ОАО «ЧАЗ», тыс. т.....	34
Рисунок 6: Динамика производства электрокорунда ОАО «Запорожский абразивный комбинат» (1999-2009 гг.), тыс. т	37
Рисунок 7: Динамика экспортно-импортных операций с электрокорундом в России, (1999-2009 гг.), тыс. т.....	42
Рисунок 8: Динамика экспорта российского электрокорунда и его доля в производстве	43
Рисунок 9: Динамика импорта электрокорунда в Россию и его доля в видимом потреблении (2000-2009 гг.), тыс. т, %	44
Рисунок 10: Распределение экспорта электрокорунда по предприятиям-экспортерам в 2009 г., %.....	45
Рисунок 11: Соотношение электрокорунда нормального и электрокорунда белого в импорте РФ (2005-2009 гг.), %	48
Рисунок 12: Распределение импорта электрокорунда по основным странам-поставщикам (2000-2009 гг.), %	49
Рисунок 13: Динамика экспорта и его доля в производстве электрокорунда на Украине (1999-2009), тыс. т, %.....	51
Рисунок 14: Динамика импорта электрокорунда и его доля в видимом потреблении на Украине (1999-2009 гг.), тыс. т, %.....	54
Рисунок 15: Динамика цен на импортируемый в Россию электрокорунд нормальный (2003-2009 гг.), \$/т	58
Рисунок 16: Динамика экспортно-импортных цен РФ на электрокорунд белый (2003 -2009 гг.), \$/т	59
Рисунок 17: Динамика «видимого» потребления и производства электрокорунда в России(2000-2009 гг.), тыс. т	62
Рисунок 18: Динамика производства и «видимого» потребления электрокорунда на Украине,(1999-2009 гг), тыс. т	63
Рисунок 19: Динамика производства абразивного инструмента ОАО «Лужский абразивный завод» (2005-2009 гг.), тыс. т.....	74
Рисунок 20: Динамика производства абразивного инструмента ОАО «Волжский абразивный завод» (2003-2009 гг.), млн. руб.....	76
Рисунок 21: Динамика производства абразивного инструмента ОАО «Косулинский абразивный завод» (2002-2009 гг.), тыс. т	78

Рисунок 22: Динамика производства огнеупорных изделий ОАО "Боровичский комбинат огнеупоров" в 2000-2009 гг., тыс. т.....	80
Рисунок 23: Динамика производства огнеупорных изделий ОАО "Семилукский огнеупорный завод" в 2000-2009 гг., тыс. т.....	82
Рисунок 24: Динамика производства и потребления электрокорунда в РФ в 2004-2009 гг. и прогноз до 2015 г., тыс. т.....	84

Аннотация

Настоящий отчет посвящен анализу текущего состояния рынка электрокорунда в странах СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 5 глав и заключения, содержит 86 страниц, в том числе 24 рисунка, 30 таблиц и 2 приложения.

Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственных комитетов по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), официальной статистики железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий производителей и потребителей

Названия иностранных фирм и организаций в тексте приводятся в той же транскрипции, как они были указаны в источниках

В первой главе отчета приведены данные о разновидностях электрокорунда и технологии его производства.

Вторая глава отчета посвящена производству электрокорунда в странах СНГ. В данной главе приводятся данные по объемам выпуска этой продукции в 2000-2009 гг. на предприятиях СНГ. Кроме того, часть главы посвящена описанию текущего состояния основных производителей электрокорунда в СНГ.

В третьей главе отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях с электрокорундом в России (1999-2009 гг.), на Украине (1999-2009 гг.), в Казахстане (2006-2009 гг.) и в Белоруссии (2005-2009 гг.)

В четвертой главе проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на электрокорунд в России (2003-2009 гг.), а также приведены сведения об уровне текущих внутренних цен на электрокорунд.

Пятая глава отчета посвящена потреблению электрокорунда. В данной главе приведен баланс производства и потребления электрокорунда (2000-2009 гг.), отраслевая структура потребления, приведены основные российские потребители (с объемами потребления в 2005-2009 гг.), а также описано текущее состояние крупнейших предприятий-потребителей.

В заключении приводится прогноз производства и потребления электрокорунда в России на период до 2015 г.

В приложениях представлена контактная информация производителей и потребителей электрокорунда в СНГ.

Введение

Производство электрокорунда относится к машиностроительной отрасли, подотрасли производства абразивных материалов.

Электрокорунд – это искусственный корунд, получаемый при кристаллизации высокоглиноземистого расплава. Благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам, электрокорунд имеет широкую область применения в различных отраслях промышленности.

Высокая твердость электрокорунда, превосходящая твердость природного корунда, обусловила его применение в качестве абразивного материала, используемого как при шлифовании свободным зерном, так и при изготовлении абразивных инструментов.

Абразивные материалы и инструменты незаменимы при механической обработке различных материалов в самых разных областях человеческой деятельности – от тяжелого машиностроения до стоматологии. Электрокорундовые зерна, порошки и микропорошки составляют около 80% общего объема производства абразивных материалов.

Основными потребителями абразивных инструментов и материалов являются предприятия металлургической, машиностроительной, строительной отраслей.

Высокая тугоплавкость и стойкость к химическим реагентам определила применение электрокорунда в производстве огнеупорных изделий и материалов.

Крупнейшими потребителями огнеупорной продукции являются также предприятия черной и цветной металлургии, строительной индустрии, химической и нефтехимической промышленности и пр. Таким образом, спрос на электрокорунд определяется уровнем потребления продукции, производимой предприятиями ведущих отраслей российской промышленности.

По мере развития новых технологий, области применения электрокорунда будут расширяться.

1. Разновидности электрокорунда и технология его производства

1.1. Разновидности электрокорунда

Электрокорунд представляет собой синтетический корунд с различным содержанием примесей, получаемый плавкой высокоглиноземистых материалов, боксита или технического глинозема, в электрической дуговой печи. Такие свойства электрокорунда, как прочность, твердость, хрупкость, термостойкость, могут регулироваться в процессе получения материала. Введением в расплав различных химических элементов, образующих с ним твердые растворы, получают материалы с заданными свойствами. Такой электрокорунд называют легированным. В качестве легирующих элементов используют титан, хром, цирконий и другие, вводимые чаще всего в виде оксидов.

В зависимости от содержания Al_2O_3 и наличия примесей различают несколько видов электрокорунда.

Электрокорунд нормальный содержит до 95% Al_2O_3 и небольшое количество шлака и ферросплава. В зависимости от состава электрокорунда и количества в нем примесей цвет электрокорунда нормального изменяется от светло- до темно-коричневого. Микротвердость 1900-2000 кгс/мм², плотность 3,85-3,95 г/см³. Электрокорунд нормальный выпускается в соответствии с ГОСТ 28818-90 или ТУ 2-036-00221066-020-99, марки 12А - 16А.

Химический состав некоторых марок электрокорунда нормального представлен в табл.1.

Таблица 1: Химический состав электрокорунда нормального

Марка	Массовая доля, %			
	Al_2O_3 , не менее	Fe_2O_3 , не более	TiO_2 , не менее	CaO , не более
15А	95,0	0,5	1,8	0,6
14А	93-94,5	0,5-0,7	1,8	0,8-1,1
13А	-	1,3	1,8	1,0-1,3

Источник: ТУ 2-03600221066

Электрокорунд нормальный обладает повышенной вязкостью, поэтому используется при изготовлении абразивного инструмента для шлифования вязких материалов с большим сопротивлением разрыву, для абразивной обработки с переменными нагрузками, а так же для тяжелых обдирочных работ и для пескоструйного шлифования. Для изготовления разнообразного абразивного инструмента из электрокорунда нормального производятся шлифзерно, шлифпорошки и микропорошки различных размеров.

Электрокорунд белый содержит от 98,0 до 99,5% Al_2O_3 и сравнительно мало примесей (1-2%) в виде высокоглиноземистого алюмината натрия и

других минералов. Зерна бесцветные и прозрачные, иногда слабо-розового или другого оттенка вследствие присутствия незначительных количеств изоморфных примесей ионов-красителей.

По свойствам и химическому составу белый электрокорунд более однороден, чем нормальный. Микротвердость его выше, чем у нормального электрокорунда – 2000-2100 кгс/мм², плотность 3,9-4,0 г/см³. Электрокорунд белый выпускается в соответствии с ГОСТ 28818-90 или ТУ 2-036-00221066-019-97, марки 23А, 24А, 25А. В таблице 2 приведен химический состав электрокорунда марки 25А.

Таблица 2: Химический состав электрокорунда белого

Марка	Массовая доля, % не более		
	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Na ₂ O
25А	0,03-0,05	0,1-0,2	0,2-0,3

Источник: ГОСТ 28818-90

Абразивные изделия из белого электрокорунда отличаются стабильными свойствами, обладают хорошей самозатачиваемостью и обеспечивают высокую чистоту обрабатываемой поверхности.

Электрокорунд белый перерабатывают на шлифзерно, шлиф- и микропорошки, которые используются для изготовления абразивного инструмента на различных связках и шлифовальной шкурки.

Электрокорунд белый применяется при изготовлении абразивного инструмента для обработки закаленных твердых сталей, для шлифования труднообрабатываемых сталей и сплавов, для изготовления абразивных паст, для обработки деталей из различных материалов – стекла, кожи, дерева и т.д.

Электрокорунд циркониевый, марка 38А, содержит 23-25% оксида циркония (ZrO₂) Плотность циркониевого электрокорунда 4,05-4,15 г/см³, микротвердость 2300-2400 кгс/мм², выпускается в соответствии с ТУ 3988-023-0221841-94 или ТУ 3988-001-83301976-2009.

Циркониевый электрокорунд имеет очень высокую прочность.

Шлифовальные материалы из циркониевого электрокорунда используют в производстве обдирочных кругов. Коэффициент шлифования инструмента из циркониевого электрокорунда на обдирочных операциях не менее чем в 10 раз превышает этот показатель для инструмента из нормального электрокорунда.

Электрокорунд хромотитанистый, марки 93А-95А, содержит оксиды хрома и титана. Легирование двумя компонентами позволяет улучшить качества материала. Благодаря высоким абразивным свойствам шлифовальные материалы из хромотитанистого электрокорунда вытеснили материалы из хромистого электрокорунда, который в настоящее время не производится.

Хромотитанистый электрокорунд используется для изготовления инструмента на керамических и бакелитовых связках для шлифования

стальных закаленных и незакаленных заготовок, для шлифования с большим съемом металла и обдирочного шлифования.

Выпускается в соответствии с ТУ 2-036-849-85 или ТУ 2-036-0221066-007-90

Монокорунд, состоящий из плоскогранных изометричных зёрен монокристаллического корунда с небольшим содержанием примесей (2—3%), получают путём сплавления боксита с сернистым железом. Абразивные инструменты из монокорунда используются для шлифования труднообрабатываемых жаропрочных, конструкционных и других легированных сталей и сплавов.

Сферокорунд получают из расплавленного оксида алюминия в виде полых корундовых сфер (плотность его $2,2 \text{ г/см}^3$); содержит небольшое ($\leq 1\%$) количество примесей. Абразивные инструменты из сферокорунда эффективно применяются для обработки труднообрабатываемых материалов (жаропрочных сплавов, нержавеющей сталей), а также мягких и вязких материалов (цветных металлов, пластмасс, резины, кожи).

1.2. Технология производства электрокорунда

Электрокорунд нормальный получают восстановительной плавкой в дуговых печах шихты, состоящей из бокситового агломерата, малозольного углеродистого материала и железной стружки. В процессе плавки примеси, содержащиеся в боксите, восстанавливаются и переходят в ферросплав, за исключением окиси кальция (CaO), которая почти целиком переходит в электрокорунд, создавая вредные минеральные образования, снижающие его качество. Поэтому содержание CaO в боксите должно быть минимальным.

В процессе плавки происходит восстановление окислов, главным образом, железа, кремния и титана. Образующийся комплексный ферросплав отделяется от обогащенного глиноземом расплава и осаждается на дне печи. Плавка ведется непрерывным способом с периодическим отдельным выпуском ферросплава и высокоглиноземистого расплава, содержащего 94-95% Al_2O_3 . Электрокорунд образуется в результате кристаллизации сливаемого в изложницы высокоглиноземистого расплава и состоит в основном из $\alpha-Al_2O_3$ и некоторого количества примесей. Благодаря хорошей отсадке, весь ферросплав при плавке получается в чистом виде и может быть полностью реализован.

Для лучшей отсадки ферросплава при высоком содержании окиси кремния в агломерате в печь загружают некоторое количество железной стружки. Расплавленное железо растворяет восстанавливающийся кремний с образованием твердого раствора в α -феррите, что способствует его лучшему отделению от электрокорунда.

Основными реакциями, протекающими в ванне печи, являются реакции восстановления. При температуре 250°C начинается восстановление оксида железа, которое полностью завершается при 1200-1300°C. Восстановление оксида кремния в смеси с Fe_2O_3 и заметное восстановление TiO_2 начинается при 1000°C. Восстановление оксидов CaO и MgO начинается при температурах, превышающих температуры восстановления оксида алюминия. По этой и другим причинам полное выделение их из боксита невозможно.

Для выплавки электрокорунда нормального допускается использование только низкокальциевых бокситов.

Основным элементом технологической схемы процесса получения электрокорунда нормального является руднотермическая печь (РТП). Режим работы печи определяет эффективность всего производства.

Технологический процесс плавки электрокорунда в РТП условно можно разделить на две стадии: стадию плавления шихты и стадию доводки расплава. На первой стадии идет плавление шихты и одновременно как твердое, так и гетерогенное восстановление оксидов, присутствующих в агломерате и антраците. На второй стадии происходит только рафинирование расплава и его перегрев для придания ему жидкотекучего состояния.

Ферросплав сливают в изложницу после каждой третьей плавки через 1 ч после выпуска электрокорунда, охлаждают и разбивают на копре.

Готовый расплав электрокорунда сливают в изложницы и охлаждают, затем разбивают на копре. С помощью магнитного сепаратора отделяют часть продукта, загрязненную ферросплавом вследствие плохой отсадки. Затем очищенный продукт сортируют по крупности зерен, пропуская через систему грохотов.

Электрокорунд белый получают из высокоглиноземистого расплава, выплавляемого в дуговых электропечах.

Основным сырьем для электрокорунда белого является глинозем, представляющий собой окись алюминия с незначительным количеством примесей.

Физико-механические свойства электрокорунда белого зависят от его химического и минералогического состава, обусловленного химическим составом исходного глинозема. Поэтому к глинозему предъявляются определенные технические требования (ГОСТ 6912-64). Глинозем применяется двух марок: ГЭБ (глубокопрокаленный) или Г-1 (рядовой), различающиеся лишь содержанием влаги и потерями при прокаливании. Немаловажным фактором при выплавке электрокорунда белого является гранулометрический состав глинозема, который обуславливает технико-экономические показатели плавки. Чем меньше в этом составе мелких фракций, тем меньше безвозвратных потерь (пылегазовые выделения при плавке) и тем стабильнее ход процесса плавки. Обычно применяемый на заводах глинозем по гранулометрическому составу относится к мелкодисперсным с содержанием фракции с размером частиц 40-25 мкм до 50%.

Подвергаемый плавке глинозем имеет высокую степень чистоты, особенно по содержанию оксидов щелочных металлов, и представляет собой мелкодисперсный порошок двух модификаций: γ - Al_2O_3 и α - Al_2O_3 . В зависимости от содержания в исходном проплавляемом глиноземе этих модификаций различают рядовой (содержание α - Al_2O_3 менее 40%) и глубокопрокаленный (содержание α - Al_2O_3 более 80%) глиноземы. Последний образуется при прокатке рядового глинозема в специальных печах при температуре 1000-1100°C.

Плавка электрокорунда белого осуществляется в дуговых трехфазных электропечах непрерывным способом с периодическим выпуском расплава в специальные изложницы. Печь состоит из сварного стального кожуха, металлического свода, электрододержателей, механизма передвижения электродов, механизма наклона печи, системы водоохлаждения, трансформатора и защитной футеровки – гарнисажа. Загрузка глинозема в печь производится пневмотранспортом из глиноземного цеха в печные бункеры, установленные над каждой печью. Емкость одного бункера составляет, как правило, суточную норму. Из бункера глинозем самотеком поступает на автоматические весы и далее поступает в печь. Плавка ведется под закрытым колошником. В дуговой печи γ - Al_2O_3 превращается в α - Al_2O_3 .

Наклоном печи осуществляется слив в изложницу, где расплав остывает и поступает на дальнейшую обработку.

Легированные электрокорунды выплавляют в электрических дуговых печах из глинозема с добавлением легирующих компонентов.

Для получения хромотитанистого электрокорунда в состав исходной шихты добавляют оксиды хрома и титана. При выплавке циркониевого электрокорунда используется смесь глинозема с чистым оксидом циркония или бадделеитовым концентратом.