



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

Обзор рынка цианида натрия в СНГ

*Издание 3-е,
дополненное и переработанное*

Демонстрационная версия

*Москва
октябрь, 2010*

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	8
Введение	9
I. Технология производства цианида натрия и используемое в промышленности сырье	11
I.1. Способы производства цианида натрия	11
I.2. Основные поставщики сырья	12
I.3. Направления и объем поставок.....	13
II. Производство цианида натрия в странах СНГ	15
II.1. Качество выпускаемой продукции.....	15
II.2. Объем производства цианида натрия в СНГ в 1997-2009 гг.	17
II.3. Основные предприятия-производители цианида натрия в СНГ	19
II.4. Текущее состояние производителей цианида натрия	20
II.4.1. ООО "Саратоворгсинтез" (Саратов, РФ).....	20
II.4.2. ООО "Корунд" (Дзержинск, Нижегородская область, РФ)	25
II.4.3. ОАО "Navoiyazot" (Навои, Узбекистан).....	30
II.4.4. АО "Азот Энерджи Инвест" (Рустави, Грузия).....	33
III. Экспорт-импорт цианида натрия.....	36
III.1. Объем экспорта-импорта цианида натрия в РФ в 1997-2009 гг. и 1 половине 2010 г.	36
III.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок цианида натрия в РФ.....	37
III.3. Основные направления экспортно-импортных поставок цианида натрия в РФ	38
III.4. Экспорт-импорт цианида натрия в других странах СНГ	43
IV. Обзор цен на цианид натрия.....	45
IV.1. Динамика экспортно-импортных цен в РФ	45
IV.2. Экспортно-импортные цены в СНГ	47
V. Потребление цианида натрия в СНГ	48
V.1. Потребление цианида натрия в России	48
V.2. Структура потребления цианида натрия в РФ.....	50
V.3. Основные отрасли – потребители цианида натрия	51
V.3.1. Применение цианида натрия при добыче золота	51
V.3.2. Применение цианида натрия в шинной и резинотехнической отраслях промышленности.....	60
V.3.3. Применение цианида натрия в машиностроении	61
Прочее применение цианида натрия	63
V.4. Основные предприятия- потребители, их проекты.....	64
V.4.1. ЗАО ЗДК "Полюс", (Красноярский край, РФ)	66

<i>V.4.2. ОАО "Полиметалл"</i>	<i>73</i>
<i>V.4.5. СП ЗАО "Пронова", (Республика Чувашия, г. Новочебоксарск, РФ)</i>	<i>88</i>
<i>V.4.6. Навоийский горно-металлургический комбинат, (г. Навои, Узбекистан)</i>	<i>89</i>
<i>V.4.7. СП "Кумтор Голд", (Кыргызстан)</i>	<i>93</i>

VI. Прогноз производства и потребления цианида натрия..... 96

Приложение 1: Адресная книга предприятий-производителей цианида натрия

Приложение 2: Адресная книга предприятий-потребителей цианида натрия

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1: Физические свойства цианида натрия	9
Таблица 2: Направления поставок сырья для получения цианида натрия.....	13
Таблица 3: Поставки каустика и синильной кислоты на ООО "Корунд, т	13
Таблица 4: Техническая характеристика натрия цианистого технического (по ГОСТ 8464-79)	15
Таблица 5: Техническая характеристика цианида натрия, производства ООО "Саратоворгсинтез"	15
Таблица 6: Техническая характеристика натрия цианистого жидкого, производства "Navoiyazot"	16
Таблица 7: Техническая характеристика натрия цианистого, производства АО "Азот Энерджи Инвест"	16
Таблица 8: Производство цианида натрия в СНГ в 1998-2009 гг., тыс. т	17
Таблица 9: Производство цианида натрия в СНГ по предприятиям, в 1998-2009 гг.	19
Таблица 10: Поставки кальцинированной соды на ООО "Саратоворгсинтез" в 2008-2009 гг. и 1 половине 2010 г., тыс. т	23
Таблица 11: Потребители цианида натрия, производства ООО "Саратоворгсинтез" в 2008-2009 гг. и 1 пол. 2010 г., т.....	23
Таблица 12: Потребители цианида натрия, производства ООО "Корунд" в 2001-2008 гг. и 1 пол. 2010 г.	28
Таблица 13: Страны-потребители цианида натрия производства ООО "Корунд" в 1997-2008 гг., т.....	29
Таблица 14: Страны-потребители цианида натрия производства АО "Азот Энерджи Инвест" в 2005-2009 гг.	35
Таблица 15: Внешняя торговля цианидом натрия в РФ, в 1997-2009 гг. и 1 половине 2010 г., т.....	36
Таблица 16: Доля экспорта в общем объеме производства цианида натрия	37
Таблица 17: Компании-поставщики цианида натрия в Россию в 2006-2009 гг., т	38
Таблица 18: Страны-поставщики цианида натрия в Россию в 1997-2009 гг. и 1 пол 2010 г., т.....	39
Таблица 19: Потребители импортного цианида натрия в РФ в 1997-2009 гг. и 1 половине 2010 г., т.....	40
Таблица 20: Зарубежные потребители российского цианида натрия, т*	42
Таблица 21: Внешняя торговля цианидом натрия в СНГ в 1998-2009 гг., т.....	44
Таблица 22: Цены на импортируемый РФ цианид натрия, \$/т.....	46
Таблица 23: Экспортные цены на цианид натрия в РФ, \$/т	46
Таблица 24: Цены на цианид натрия в странах СНГ в 1998-2009 гг., \$/т	47
Таблица 25: Объемы потребления цианида натрия в России в 1997-2009 гг.и 1 пол. 2010 г., т.....	49
Таблица 26: Потребление цианида натрия в РФ по отраслям	50
Таблица 27: Добыча золота российскими предприятиями в 1997-2009 гг., т.....	54
Таблица 28: Золотодобывающие предприятия СНГ, использующие цианирование	55

Таблица 29: Производство золота в странах СНГ в 1999-2009 гг., т.....	55
Таблица 30: Основные потребители цианида натрия в РФ в 2003-2009 гг. и 1 половине 2010 г., т.....	64
Таблица 31: Объем производства золота ЗАО ЗДК "Полюс" в 1997-2009 гг., т	69
Таблица 32: Поставки цианида натрия ЗАО ЗДК "Полюс" в 2001-2009 гг. и 1 пол. 2010 г., т.....	70
Таблица 33: Основные показатели добычи золота и серебра ОАО "Полиметалл" в 2003-2009 гг.....	73
Таблица 34: Объем добычи золота/серебра и поставки цианида натрия ЗАО "Серебро Магадана" в 2002-2009 гг.	78
Таблица 35: Объем добычи золота/серебра и поставки цианида натрия ЗАО "Золото Северного Урала" в 2000-2009 гг.	80
Таблица 36: Объем добычи золота и поставки цианида натрия ЗАО "Южуралзолото" в 2001-2009 гг.	83
Таблица 37: Поставки цианида натрия ЗАО СП "Пронова" в 2001-2009 гг., т ..	88
Таблица 38: Объем добычи золота "Кумтор Оперейтинг Компании" в 1997-2009 гг., т.....	94
Таблица 39: Прогноз добычи коренного золота (т) и расход цианида натрия (тыс. т) в России до 2015 г.....	96

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1: Динамика производства цианида натрия в СНГ в 1998-2009 гг.	18
Рисунок 2: Доля предприятий в производстве цианида натрия в 1998-2009 гг., %	19
Рисунок 3: Технологическая схема производства ООО "Саратоворгсинтез"	21
Рисунок 4: Производство NaCN (тыс. т) на ООО "Корунд" и доля в общем объеме его производства в СНГ (%), в 1997-2009 гг. и 1 пол. 2010 г.	26
Рисунок 5: Динамика производства цианида натрия ОАО "Navoiyazot" в 1999- 2009 гг., тыс. т.	32
Рисунок 6: Динамика производства цианида натрия АО "Азот Энерджи Инвест" в 1999-2009 гг., тыс. т.	34
Рисунок 7: Объемы производства, экспорта, импорта цианида натрия в России в 1997-2009 гг. и 1 половине 2010 г., тыс. т.	36
Рисунок 8: Динамика экспортно-импортных цен на цианид натрия в РФ в 1997- 2009 гг., \$/т.	45
Рисунок 9: Динамика средних цен для СНГ в 1998-2009 гг., \$/т.	47
Рисунок 10: Потребление цианида натрия (тыс. т) и темпы роста его потребления (%) в РФ в 1997-2009 гг.	48
Рисунок 11: Изменение структуры потребления цианида натрия в РФ в 2001- 2009 гг., %.	50
Рисунок 12: Применяемые в России технологии извлечения золота, %.	51
Рисунок 13: Прогноз производства и потребления цианида натрия в РФ до 2015 г., тыс. т.	98

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка цианида натрия в СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 6 частей, содержит 101 страницу, в том числе 13 рисунков, 39 таблиц и приложения.

Методологически работа выполнялась в виде "кабинетных" исследований. Были проанализированы многочисленные источники информации, прежде всего данные государственных органов – Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), Государственного таможенного комитета Украины (ГТК Украины), статистики железнодорожных перевозок РФ, базы данных ООН. Кроме того, нами были использованы данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей.

В первой главе отчета представлены сведения о сырье, необходимом для производства цианида натрия, его характеристика. Также в данной главе подробно рассмотрена технология производства этого реагента. Кроме того, приведены данные об основных поставщиках сырья, направлениях и объемах поставок.

Вторая глава отчета посвящена производству цианида натрия в странах СНГ. В данном разделе отчета приводятся данные по объемам выпуска цианида в России, Узбекистане и Грузии. Кроме того, приведены качественные показатели получаемой продукции. Здесь же дано описание текущей деятельности всех производителей цианида натрия на постсоветском пространстве.

В третьей главе отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях с цианидом натрия в России за период 1997-2009 гг. и 1 половине 2010 г. Кроме того, представлены данные о поставках реагента в Казахстан, Кыргызстан, Армению, Таджикистан, на Украину, а также экспорт цианида натрия из Грузии.

В четвертой главе проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на цианид натрия в России и странах СНГ.

В пятой главе отчета рассматривается потребление цианида натрия в России. В данном разделе приведен баланс производства – потребления этой продукции, отраслевая структура потребления, приведены основные потребители, а также текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей в России и других странах бывшего СССР.

В шестой главе отчета приводится прогноз развития российского рынка цианида на период до 2015 г., а также прогноз потребления этого продукта в СНГ

В приложении приведены адреса и контактная информация предприятий, выпускающих и потребляющих цианид натрия в странах СНГ.

Введение

Цианид натрия (NaCN) представляет собой белый порошок, пластинки, пасту, или гигроскопичные кристаллы, со слабым запахом горького миндаля. При температуре ниже 14,5°C существует модификация с орторомбической решеткой, выше – с кубической гранецентрированной. Цианид натрия хорошо растворим в воде (растворимость 36,8% по массе при 20°C), растворяется в метаноле (6,05% по массе при 15°C). Плохо растворим в жидком диоксиде серы, этаноле, диметилформамиде. В таблице 1 приведены основные физические свойства цианида натрия.

Таблица 1: Физические свойства цианида натрия

Физические свойства	Обозначение	Единица измерения	Значение
Плотность	ρ	г/см ³	1,6
Температура плавления	T _{пл.}	°C	563,7
Температура кипения	T _{кип.}	°C	1497
Теплоемкость	C _p [°]	Дж/(моль*К)	69,7
Энтальпия образования в стандартном состоянии	ΔH° _{обр.}	кДж/моль	89,87
Энтальпия полиморфного перехода	ΔH° _{пер.}	кДж/моль	2,93
Энтальпия плавления	ΔH° _{пл.}	кДж/моль	15,4
Энтальпия испарения	ΔH° _{исп.}	кДж/моль	156
Предельно допустимая концентрация (в пересчете на HCN):			
в воздухе рабочей зоны	ПДК	мг/м ³	0,3
в атмосферном воздухе			0,01
в воде		мг/л	0,1

Источник: Химическая энциклопедия

Цианид натрия высокотоксичен, вызывает удушье вследствие паралича тканевого дыхания, что приводит к сердечной недостаточности. Смертельная доза для человека – 0,1 г. Отравления могут происходить при вдыхании пыли, при случайном проглатывании вещества, а также через кожу, в особенности, если целостность ее нарушена мелкими ранками, кожными заболеваниями. Помещения, в которых ведется работа с цианистым натрием, должны быть оборудованы мощной приточно-вытяжной вентиляцией. Все лица, имеющие дело с цианистым натрием, должны иметь специальные противогазы и спецодежду (комбинезон, сапоги, головной убор, резиновые перчатки).

Химические свойства цианида натрия обуславливают его промышленное применение. Так при сплавлении с серой образует тиоцианат натрия (NaNCS), с галогенами – галогенцианиды, с алкил- и арилгалогенидами – нитрилы соответствующих карбоновых кислот, с солями переходных металлов –

цианидные комплексы (например $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$). При растворении в жидком аммиаке цианид натрия образует аммиакаты, например, $\text{NaCN} \cdot 5\text{NH}_3$.

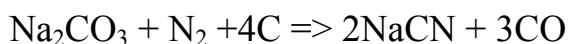
В водном растворе цианид натрия постепенно гидролизуется с выделением синильной кислоты. При нагревании в водном растворе разлагается на NH_3 и HCOONa . Цианид натрия окисляется кислородом до NaNCO или Na_2CO_3 . В герметичной таре вещество стабильно, но во влажном воздухе разлагается углекислым газом до Na_2CO_3 и HCN .

Цианистый натрий выпускается промышленностью в виде прессованных брикетов или кристаллического порошка. Применяется для извлечения золота или серебра из руд селективным выщелачиванием; как цианирующий агент в производстве нитрилов, изонитрилов, красителей (индиго); для повышения поверхностной твердости, износостойкости и усталостной прочности стальных изделий – так называемое цианирование (насыщение поверхностных слоев стальных изделий одновременно углеродом и азотом при нагревании в расплаве, содержащем цианид). Кроме того, используется при паянии и жидкой цементации металлов, при бронзировании и оцинковке, при серебрении зеркал, в фотографии, литографии, в производстве фармацевтических препаратов, для борьбы с вредителями сельского хозяйства, во флотационных процессах (в частности, для отделения галенита от цинковой обманки (сфалерита) и пиритов от халькопирита).

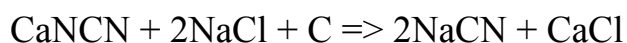
I. Технология производства цианида натрия и используемое в промышленности сырье

I.1. Способы производства цианида натрия

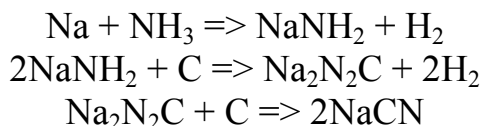
Существует множество способов получения цианида натрия, в зависимости от наличия исходных реагентов. Так в 1775 г. шведский химик Шееле (Scheele) получил цианид натрия взаимодействием кокса с кальцинированной содой в атмосфере азота:



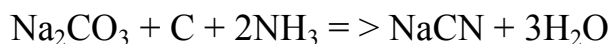
Возможно получение цианида натрия прокаливанием цианамидом кальция в смеси с хлоридом натрия и углеродом:



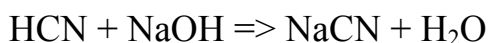
Пропусканием газообразного аммиака над расплавленным натрием с последующим прокаливанием образовавшегося амида натрия с углем при 500-600°C:



Нагреванием смеси соды, угля и 20% раствора аммиака:



Основной способ производства – нейтрализация синильной кислоты щелочью с последующим упариванием водного раствора и сушкой осадка:



За рубежом применяется непрерывный процесс, при котором содержание основного вещества достигает 98%. Цианид натрия прессуют и гранулируют, а также брикетируют для снижения вредного воздействия пыли.

Процесс производства цианида натрия, организованный на российском предприятии ООО "Саратоворгсинтез", – непрерывного действия, с выпуском брикетированного продукта. Массовая доля цианида натрия составляет не менее 98%. Производство на других предприятиях СНГ ("Navoiyazot" и "Азот Энерджи Инвест"), является периодическим, и при использовании традиционных технологий в процессе производства получается пылящий порошок, содержание основного вещества – 88%.

Цианид натрия – чрезвычайно ядовитое вещество, очень опасное для человека и животных. Поэтому при его производстве применяется соответствующее оборудование, препятствующее проникновению этого вещества в окружающую среду.

1.2. Основные поставщики сырья

В странах бывшего СССР мощности по производству цианида натрия имеются на 4 предприятиях:

- ООО "Саратоворгсинтез" (Саратов, РФ)
- ООО "Корунд" (Дзержинск, Нижегородская область, РФ);
- ОАО ""Navoiyazot"" (Навои, Узбекистан);
- АО "Азот Энерджи Инвест" (Рустави, Грузия).

В настоящее время суммарная мощность по выпуску цианида натрия на постсоветском пространстве составляет xxx тыс. т, из них xx тыс. т в РФ.

Проведенный анализ предприятий показывает, что в СНГ цианид натрия получают только методом нейтрализации синильной кислоты. Сырьем для производства цианида натрия является синильная кислота и гидроксид натрия.

В процессе производства нитрила акриловой кислоты (на предприятиях ООО "Саратоворгсинтез", ОАО ""Navoiyazot"" и АО "Азот Энерджи Инвест") в качестве побочного продукта выделяется достаточное количество синильной кислоты (HCN), используемой в дальнейшем для производства цианидов.

Только одно предприятие ("Корунд", Дзержинск) не имеет собственного производства синильной кислоты. Мощности по выпуску этого реагента (xxx тыс. т) имеются на соседнем предприятии ОАО "Дзержинское Оргстекло".

Второй компонент для производства цианида натрия – каустическая сода (NaOH), выпускается и на самом заводе (в частности на ""Navoiyazot""), а также поступает с других химических предприятий, в том числе из-за рубежа.

В России гидроксид натрия (каустик) вырабатывается на 13 предприятиях. Крупнейшими производителями являются: ОАО "Каустик" (Стерлитамак), мощность производства составляет xxx тыс. т в год; ОАО "Каустик" (Волгоград) мощностью xxx тыс. т, ОАО "Саянскхимпласт" (Иркутская обл.) – xxxx тыс. т, "Кирово-Чепецкий химический комбинат" (Кировская обл.) – xxx тыс. т.

В Грузии гидроксид натрия не производится. На руставийский "Азот" щелочь поступает из Азербайджана и России.

1.3. Направления и объем поставок

В таблице 2 представлены данные по мощностям, методам получения, применяемым на предприятиях по производству цианида натрия и основных поставщиках сырья.

Таблица 2: Направления поставок сырья для получения цианида натрия

Предприятие	Мощность тыс. т	Метод получения	Тип сырья	Производители сырья

Источник: "ИнфоМайн" на основе данных ФТС РФ и статистики ж/д перевозок

Основным поставщиком каустической соды на ООО "Корунд" является ООО "Завод полимеров Кирово-Чепецкого Химического Комбината" ("ЗП КЧХК"). В гораздо меньших объемах поставки на "Корунд" осуществляют новочебоксарский "Химпром" и стерлитамакский "Каустик" (таблица 3). Синильная кислота на "Корунд" поставляется Дзержинским предприятием ОАО "ДОС".

Таблица 3: Поставки каустика и синильной кислоты на ООО "Корунд, т

Поставщик	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	1 пол. 2010
Каустическая сода, т										
Всего										
Синильная кислота, т										

Источник: "ИнфоМайн" на основе данных статистики ж/д перевозок

До 2001 года на "Navoiyazot" каустик поставлялся из Китая. В 2001 году на предприятии было запущено производство каустической соды, мощностью xxx тыс. т в год, построенное с участием немецкой фирмы Lurgi-Chemnitz GmbH, оснащенное самым современным оборудованием. Начав выпуск каустика в 2001 г. с xxx тыс. т, узбекское предприятие довело в 2006 г. производство данной продукции до xx тыс. т. В 2007-2008 гг. производство