

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



# Обзор рынка игольчатого кокса в России и мире

Москва  
декабрь, 2017

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/28/537>

Общее количество страниц: 43 стр.

Стоимость отчета – 60 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ “Инфомайн”» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов ИНФОМАЙН, являются надежными, однако ИНФОМАЙН не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. ИНФОМАЙН не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации. Информация, представленная в настоящем отчете, получена из открытых источников либо предоставлена упомянутыми в отчете компаниями. Дополнительная информация предоставляется по запросу. Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения ИНФОМАЙН либо тиражироваться любыми способами.

Copyright © ООО «ИГ “Инфомайн”»

## СОДЕРЖАНИЕ:

Аннотация.....	6
Введение .....	8
<b>I. Технология производства игольчатого кокса, используемое в промышленности сырье .....</b>	<b>10</b>
<i>I.1. Сырье для получения игольчатого кокса.....</i>	<i>10</i>
<i>I.2. Технология получения игольчатого кокса .....</i>	<i>13</i>
<b>II. Производство игольчатого кокса .....</b>	<b>15</b>
<i>II.1. Качественные характеристики игольчатого кокса .....</i>	<i>15</i>
<i>II.2. Объемы и структура производства в мире и СНГ.....</i>	<i>17</i>
<i>II.3. Проект создания производства игольчатого кокса в России .....</i>	<i>20</i>
<i>АО «Газпромнефть-Омский НПЗ» (г. Омск) .....</i>	<i>20</i>
<b>III. Экспорт-импорт игольчатого кокса в России в 2007-2017 гг.....</b>	<b>23</b>
<i>III.1. Объемы экспорта-импорта .....</i>	<i>23</i>
<i>III.2. Основные направления импорта.....</i>	<i>24</i>
<b>IV. Обзор цен на игольчатый кокс в 2007-2017 гг.....</b>	<b>28</b>
<b>V. Потребление игольчатого кокса в 2007-2017 гг. ....</b>	<b>31</b>
<i>V.1. Мировое потребление.....</i>	<i>31</i>
<i>V.2. Потребление игольчатого кокса в России в 2007-2017 гг. ....</i>	<i>34</i>
V.2.1. Баланс потребления .....	34
V.2.2. Структура потребления игольчатого кокса. Производство графитированных электродов.....	35
V.2.3. Текущее состояние и перспективы развития российских предприятий-потребителей игольчатого кокса .....	37
<i>ОАО «Энергопром-Новочеркасский электродный завод» (НЭЗ) (Новочеркасск, Ростовская обл.) .....</i>	<i>38</i>
<b>VI. Прогноз развития рынка игольчатого кокса в России на период до 2025 г. ....</b>	<b>41</b>
<b>Приложение: Контактная информация основных предприятий-потребителей игольчатого кокса в СНГ.....</b>	<b>43</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Сравнительная характеристика видов кокса и произведенных из них электродов
- Таблица 2: Типичные свойства основных видов сырья, применяемых для производства игольчатого кокса
- Таблица 3: Технические характеристики игольчатых коксов, полученных в России (СНГ) и в мире по различным вариантам сырьевого обеспечения
- Таблица 4: Технические характеристики основных групп игольчатого кокса, выпускаемого в мире
- Таблица 5: Нормы и требования к физико-химическим показателям качества малосернистых коксов по ГОСТ 22898-78
- Таблица 6: Требования к качеству кокса игольчатого замедленного коксования (КЗИ) по ГОСТ 26132-84
- Таблица 7: Основные производители и мощности (тыс. т) по производству игольчатого кокса в мире
- Таблица 8: Тип и количество действующих установок замедленного коксования на предприятиях-производителях нефтяного кокса
- Таблица 9: Импорт игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в России по странам-поставщикам в 2007-2017 гг., т
- Таблица 10: Импорт игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в России по предприятиям-получателям и странам-поставщикам в 2007-2017 гг., т, тыс. \$
- Таблица 11: Импорт игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в России по предприятиям-получателям и странам-поставщикам в 2007-2017 гг., тыс. т
- Таблица 12: Среднеимпортные российские цены на игольчатый кокс (пековый и нефтяной) по маркам и компаниям-производителям в 2007-2017 гг., \$/т
- Таблица 13: Крупнейшие мировые потребители игольчатого кокса
- Таблица 14: Характеристики проектов новых производств электростали в черной металлургии России на 2018-2019 гг.

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Динамика производства нефтяного кокса сырого и прокаленного в АО «Газпромнефть-Омский НПЗ» в 1998-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 2: Динамика объемов импорта игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в России в 2007-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 3: Доли стран-поставщиков в структуре российского импорта игольчатого кокса в 2007-2017 гг., %
- Рисунок 4: Динамика цен российского импорта игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в 2007-2017 гг., \$/т
- Рисунок 5: Динамика цен российского импорта игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в 2007-2017 гг., руб./т
- Рисунок 6: Динамика производства электростали в мире в 2007-2016 гг., млн т
- Рисунок 7: Мировые мощности по производству графитированных электродов в 2016-2017 гг., тыс. т в год
- Рисунок 8: Структура мирового рынка графитированных электродов по производителям в 2016 г., %
- Рисунок 9: Динамика потребления игольчатого кокса в России (в натуральном и денежном выражении) в 2007-2017 гг., т, тыс. \$
- Рисунок 10: Динамика выпуска графитированных электродов в РФ в 1996-2017 гг., тыс. т
- Рисунок 11: Динамика выпуска графитированных электродов в ОАО «ЭПМ - НЭЗ» в 2004-2016 гг., тыс. т
- Рисунок 12: Динамика выручки НЭЗ и доля в выручке графитированных электродов в 2005-2016 гг., млрд руб., %
- Рисунок 13: Динамика производства электростали (млн т) и потребления игольчатого кокса (тыс. т) в России в 2009-2017 гг.

## Аннотация

Настоящий отчет является исследованием рынка игольчатого кокса в России и мире.

**Цель исследования** – анализ рынка игольчатого кокса в России и мире.

**Объектом исследования** является игольчатый кокс (пековый и нефтяной).

Представленная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались базы данных ООН (UNdate), Росстата, таможенной статистики РФ, официальной статистики железнодорожных перевозок РФ; материалы отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-потребителей игольчатого кокса, а также база данных "Инфолайн".

Все это позволило экспертам выявить картину рынка игольчатого кокса в России и перспективы его развития.

**Хронологические рамки исследования:** 2007-2017 гг.; прогноз на период до 2025 г.

**География исследования:** Российская Федерация – комплексный подробный анализ рынка; мир – общий ретроспективный анализ рынка.

Отчет состоит из 6 частей, содержит 43 страницы, в том числе 13 рисунков, 14 таблиц и приложение.

В **первой главе** отчета приведены сведения о сырье, необходимом для производства игольчатого кокса, его характеристика. Также в данной главе подробно рассмотрена технология производства игольчатого кокса (нефтяного и пекового).

**Вторая глава** посвящена производству игольчатого кокса (пекового и нефтяного) в мире. В разделе приводятся качественные показатели получаемой продукции, статистические и оценочные данные по объемам выпуска игольчатого кокса в мире. Подробно описан проект создания производства нефтяного игольчатого кокса в России.

В **третьей главе** приводятся данные о внешнеторговых операциях с игольчатым коксом (пековым и нефтяным) в России в 2007-2017 гг.

В **четвертой главе** приведены сведения о ценах на игольчатый кокс (пековый и нефтяной) на российском рынке в 2007-2017 гг.

В **пятой главе** рассматривается потребление игольчатого кокса (пекового и нефтяного). Приведен баланс потребления этой продукции в РФ, дана отраслевая структура потребления, представлены основные потребители, проанализировано их текущее состояние и перспективы развития.

В **шестой главе** приводится прогноз развития российского рынка игольчатого кокса на период до 2025 г.

В **приложении** даны адреса и контактная информация предприятий, потребляющих игольчатый кокс в странах СНГ.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка игольчатого кокса – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль справочного пособия для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих на рынке игольчатого кокса.

## Введение

С целью интенсификации электросталеплавильных процессов в настоящее время широко применяют высококачественные сверхмощные графитированные электроды (марки УНР/ЭГСП), работающие при высоких удельных токовых нагрузках (30-35 Ом/см<sup>2</sup>). Их применяют при производстве спецстали методом EAF (electric arc furnace) – в электродуговых печах и печах-ковшах для внепечной обработки стали.

Получить такие электроды возможно лишь на основе специального малозольного и малосернистого, так называемого *игольчатого кокса*. Только игольчатый кокс может обеспечить необходимые свойства специальных электродов (низкий коэффициент термического расширения (КТР) и высокая электропроводимость), способствующие снижению расхода электродов на 1 тонну выплавляемой стали.

Игольчатый кокс существенно отличается от рядового электродного (таблица 1), обладая рядом специфических свойств:

- ярко выраженной анизотропией волокон;
- малым содержанием гетеропримесей, в частности, серы и золы;
- низким КТР;
- хорошей графитируемостью;
- высокой плотностью;
- низкой реакционной способностью.

Под микроскопом или при дифракции рентгеновских лучей игольчатый кокс показывает высококристаллическую структуру.

**Таблица 1: Сравнительная характеристика видов кокса и произведенных из них электродов**

Показатель	Кокс нефтяной электродный	Кокс игольчатый
Действительная плотность, г/см <sup>3</sup>	2,02-2,12	2,14-2,15
Массовая доля серы, %	1,5-2	0,38-0,46
Зольность, %	0,6	0,01-0,06
Массовая доля общей влаги, %	0,5	0,02-0,1
Коэффициент термического расширения, 10 <sup>-7</sup> °С		1,0-1,6
<i>Графитированные электроды</i>		
Удельное электросопротивление, мкОм-м	7,0-11,0	4,0-6,0
Предел прочности при изгибе, МПа	6,5-9,5	8,0-13,0
Объемная плотность, г/см <sup>3</sup>	1,54-1,64	1,65-1,75

Источник: обзор специализированной литературы

Рядовой кокс (как нефтяной, так и пековый) используется для производства графитированных электродов малого диаметра для маломощных и мощных электродуговых печей (марки НР и РР) и в производстве анодов для алюминиевой отрасли.

Из-за низкой действительной плотности, высокого коэффициента



теплого расширения, высокой зольности и значительного содержания серы, рядовой кокс не может использоваться для производства графитированных электродов марки УНР.

Однако с целью снижения производственных расходов и объемов использования игольчатого кокса для производства графитированных электродов больших диаметров, рядовой кокс может смешиваться с игольчатым коксом в разных пропорциях, что ведет к ухудшению качества графитированных электродов марки УНР. По мнению экспертов, конечный продукт смешения игольчатого и рядового кокса нельзя относить к марке УНР, поэтому некоторые производители электродов относят подобный продукт к марке SHP. Таким образом, рядовой кокс не является взаимозаменяемым игольчатому коксу. Равноценной замены игольчатому коксу в этой сфере в настоящее время не существует.

Соответственно, объемы потребления игольчатого кокса напрямую связаны с уровнем спроса на высококачественные стали и распространением метода EAF.

Отметим, что за I-е десятилетие XXI века объем выпуска электросталей в мире удвоился, и ожидается, что во II-м динамика также будет иметь повышательный тренд: рост с XX млн т электросталей в 2011 г. до XX млн т в 2020-м. В связи с этим рынок графитированных электродов, а, следовательно, и игольчатого кокса будет расширяться.

В настоящее время игольчатый кокс выпускают предприятия США, Великобритании и Японии. Объем производства составляет XX тыс. т в год, к 2025 г. показатель может возрасти XX млн т.

В СНГ данный продукт не выпускается.

# I. Технология производства игольчатого кокса, используемое в промышленности сырье

## I.1. Сырье для получения игольчатого кокса

Коксы, получаемые из остатков сернистой нефти, вызывают коррозию оборудования, повышенное количество трещин в электродных изделиях, разрушение огнеупорной кладки печей прокаливания, что ограничивает сферу их использования. Основные требования, предъявляемые к ним алюминиевой промышленностью – это хорошая электропроводность, низкое содержание ванадия, титана, хрома и марганца (не более 0,01%).

Обычно сырьем для коксования служат малосернистые атмосферные и вакуумные нефтяные остатки, сланцевая смола, тяжелые нефти из битуминозных песков, каменноугольный деготь и гильсонит.

По содержанию серы коксы принято разделять на:

- малосернистые с массовой долей серы не более 1% (электроды, конструкционные материалы);
- среднесернистые с массовой долей серы не более 1,5% (аноды для производства алюминия, карбиды);
- сернистые с массовой долей серы не более 4% (после удаления серы могут использоваться в качестве сырья для выпуска анодов);
- высокосернистые с массовой долей серы не менее 4% (восстановитель и сульфорирующий агент).

Для получения высококачественного игольчатого кокса используют термически стойкое ароматизированное сырье, например малосернистые ароматизированные дистиллятные остатки термического крекинга нефти, газойли каталитического крекинга нефти, экстракты масляного производства, смолу пиролиза углеводородов, а также каменноугольной смолы.

Выбор сырья является определяющим условием получения игольчатого кокса. Так, сырье должно быть высокоароматичным (чтобы микрокристаллическая структура была пригодной для образования графита). Сырье для получения игольчатого кокса должно иметь высокую плотность (не ниже 1,02 г/см<sup>3</sup>), обладать низкими содержаниями серы (до 0,5%), золы (до 0,05%), нерастворимых в хинолине (до 1%), и минимумом содержания асфальтенов (в пределах 8-15%). Содержание ароматических углеводородов в сырье для игольчатого кокса должно составлять 60-85%, а фракций, выкипающих до 360°C, должно быть не более 25%.

В таблице 1 приведены типичные свойства основных видов сырья, применяемых для производства игольчатых коксов.

Таким образом, исходным сырьем для производства игольчатого кокса может быть *нефть*, а также *каменноугольный пек*. Отметим, что пековый кокс по сравнению с нефтяным коксом характеризуется меньшим содержанием зольных примесей, более низкой сернистостью, более высокими механическими характеристиками и низкой реакционной способностью (при изготовлении