

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



Обзор рынка пека каменноугольного в России, СНГ и мире

11 издание

Москва
июнь, 2021

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/25/184>

Общее количество страниц: 115 стр.
Стоимость отчета – 96 000 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. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустранимых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

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 проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. 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.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Аннотация..... | 9 |
| Введение | 11 |
| 1. Сырье для производства пека и способы его получения, требования к качеству..... | 12 |
| 1.1. Сырье для получения пека..... | 12 |
| 1.2. Технология получения пека..... | 13 |
| 1.3. Требования к качеству выпускаемого в СНГ пека..... | 16 |
| 2. Основные товарные потоки каменноугольного пека в мире и ценовая конъюнктура (2013-2020 гг.) | 19 |
| 3. Производство пека в СНГ (1997-2020 гг.)..... | 22 |
| 3.1. Динамика выпуска и производители пека в странах СНГ (Россия, Украина, Казахстан) в 1997-2020 гг..... | 22 |
| Россия | 24 |
| Украина..... | 28 |
| Казахстан | 28 |
| 3.2. Характеристика и состояние основных предприятий-производителей в России..... | 30 |
| ПАО «Северсталь»/ ООО «Рутгерс Севертар»..... | 30 |
| ПАО «ММК»..... | 33 |
| ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» | 36 |
| ОАО «Алтай-Кокс» | 39 |
| 3.3. Состояние предприятий-производителей пека на Украине | 42 |
| ЧАО «Авдеевский коксохимзавод»..... | 42 |
| 3.4. Состояние предприятий-производителей пека в Казахстане..... | 45 |
| ПАО «АрселорМиттал Темиртау»..... | 45 |
| 4. Экспорт-импорт пека России и стран СНГ в 1995-2020 гг. | 46 |
| Россия | 46 |
| Украина..... | 52 |
| Казахстан | 58 |
| Другие страны СНГ | 58 |
| 5. Обзор экспортно-импортных и внутренних цен на пек | 61 |
| 5.1. Экспортно-импортные цены 2003-2020 гг. | 61 |
| Россия | 61 |
| Украина..... | 64 |
| Казахстан | 66 |
| 5.2. Внутренние цены РФ | 67 |

| | |
|--|------------|
| 6. Потребление пека в России/СНГ в 1994-2020 гг. | 68 |
| 6.1. Производство анодной массы и анодов..... | 74 |
| 6.2. Производство графитированных электродов | 76 |
| 6.3. Производство графитовых материалов | 77 |
| 6.4. Другие области применения | 77 |
| 6.5. Основные потребители пека в России/СНГ | 78 |
| <i>Алюминиевые предприятия</i> | 78 |
| ОАО «РУСАЛ Братск» (Братский алюминиевый завод)..... | 82 |
| ОАО «РУСАЛ Красноярск» (Красноярский алюминиевый завод)..... | 86 |
| ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод»..... | 91 |
| ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» (Новокузнецкий алюминиевый завод) | 94 |
| Филиал ОАО «РУСАЛ-Братск» в г. Шелехов (ОАО «ИрКАЗ-СУАЛ»).... | 96 |
| ОАО «РУСАЛ Волгоград (Волгоградский алюминиевый завод)..... | 98 |
| ГУП «Таджикская алюминиевая компания» (ТАЛКО) | 100 |
| <i>Электродные заводы</i> | 102 |
| Предприятия Группы «Энергопром»..... | 102 |
| ОАО «Челябинский электрометаллургический комбинат» (ЧЭМК)..... | 108 |
| ОАО «Укрграфит» | 109 |
| | |
| 7. Перспективы развития рынка пека в России/СНГ до 2030 г. | 111 |
| | |
| Приложение 1: Контактная информация основных предприятий-производителей пека в СНГ | 113 |
| Приложение 2: Контактная информация основных предприятий-потребителей пека в СНГ | 113 |
| Приложение 3. Обзор состоявшихся конкурсов/тендеров на закупку каменноугольного пека в 2014-2021 гг..... | 114 |

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Характеристики среднетемпературного пека, производимого в СНГ
Таблица 2: Характеристики высокотемпературного пека, производимого в СНГ
Таблица 3: Требования к качеству пеков
Таблица 4: Основные страны-экспортеры каменноугольного пека
Таблица 5: Основные страны-импортеры каменноугольного пека
Таблица 6: Динамика цен на каменноугольный пек разных стран-поставщиков и получателей в 2013-2020 гг., долл/т
Таблица 7: Основные товарные потоки каменноугольного пека в мире
Таблица 8: Производство пека в России по предприятиям в 1994-2020 гг., тыс. т
Таблица 9: Производство пека на Украине по предприятиям в 1997-2020 гг., тыс. т
Таблица 10: Производство пека в Казахстане в 1995-2020 гг., тыс. т
Таблица 11: Каменноугольный пек (ТУ-14-7-120-90) ОАО «Северсталь» для производства анодной массы и др. целей
Таблица 12: Поставки товарного пека ПАО «Северсталь» /ООО «Рутгерс Севертар» в 2012-2020 гг., тыс. т
Таблица 13: Поставки пека ПАО «ММК» российским потребителям в 2003-2020 гг., тыс. т
Таблица 14: Поставки пека ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» российским потребителям в 2001-2020 гг., тыс. т
Таблица 15: Поставки пека ОАО «Алтай-Кокс» российским потребителям в 2001-2020 гг., тыс. т
Таблица 16: Зарубежные потребители пека ЧАО «Авдеевский коксохимзавод» в 2005-2020 гг., тыс. т
Таблица 17: Объем и направления импортных поставок пека в РФ в 1994-2020 гг., т, тыс. долл.
Таблица 18: Распределение поставок импортируемого пека по российским компаниям-импортерам в 2010-2020 гг., тыс. т
Таблица 19: Объем и направления экспортных поставок пека РФ в 2012-2020 гг., т, тыс. долл.
Таблица 20: Объем и направления экспортных поставок пека с Украины в 1999-2020 гг., т
Таблица 21: Распределение экспорта пека Украины по компаниям-поставщикам в 2005-2020 гг., тыс. т
Таблица 22: Объем и направления экспортных и импортных поставок пека Казахстана в 1995-2020 гг., тыс. т
Таблица 23: Импорт пека Таджикистаном по направлениям поставок в 2003-2020 гг., тыс. т
Таблица 24: Динамика среднегодовых импортных цен на пек, поставляемый в Россию из разных стран в 2003-2020 гг., долл./т

- Таблица 25: Среднегодовые цены на пек, импортируемый основными российскими потребителями в 2003-2020 гг., долл./т
- Таблица 26: Среднегодовые экспортные цены на пек Украины по направлениям поставок в 2003-2020 гг., долл./т
- Таблица 27: Среднегодовые цены реализации пека отдельными российскими предприятиями в 2007-2019 гг., руб./т
- Таблица 28: Баланс производства и потребления пека в России в 1994-2020 гг., тыс. т
- Таблица 29: Структура потребления товарного пека в России по отраслям промышленности в 2003-2020 гг., %
- Таблица 30: Объемы поставок отечественного пека основным российским потребителям в 2001-2020 гг., тыс. т
- Таблица 31: Объемы поставок импортного пека основным российским потребителям в 2001-2020 гг., тыс. т
- Таблица 32: Требования к качеству анодных обожженных блоков
- Таблица 33: Требования к качеству анодной массы
- Таблица 34: Объемы поставок пека в ОАО «РУСАЛ Братск» с распределением по компаниям в 2003-2019 гг., тыс. т
- Таблица 35: Объемы поставок пека в ОАО «РУСАЛ Красноярск» с распределением по компаниям в 2003-2019 гг., тыс. т
- Таблица 36: Объемы поставок пека в ОАО «РУСАЛ Саяногорский алюминиевый завод» с распределением по компаниям в 2003-2020 гг., тыс. т
- Таблица 37: Объемы поставок пека в Филиал ОАО «РУСАЛ-Братск» в г. Шелехов с распределением по компаниям в 2003-2019 гг., тыс. т
- Таблица 38: Объемы поставок пека в ОАО «РУСАЛ Волгоград» с распределением по компаниям в 2003-2020 гг., тыс. т
- Таблица 39: Объемы поставок электродно-графитовой продукции предприятию Группы «Энергопром» в 2014-2020 гг., тыс. т
- Таблица 40: Объемы использования пека предприятиями Группы «Энергопром» в 2001-2019 гг., тыс. т
- Таблица 41: Объемы поставок пека на ОАО «Энергопром-НЭЗ» с распределением по компаниям в 2003-2019 гг., тыс. т
- Таблица 42: Выручка предприятий Группы «Энергопром»
- Таблица 43: Объемы поставок пека на ЗАО «Энергопром-НовЭЗ» с распределением по компаниям в 2003-2019 гг., тыс. т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Динамика производства пека в СНГ в 1997-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 2: Соотношение долей России, Украины и Казахстана в производстве пека в СНГ в 1997-2020 гг., %
- Рисунок 3: Соотношение долей предприятий в производстве валового пека в России в 1997-2019 гг., %
- Рисунок 4: Динамика производства валового пека в ПАО «Северсталь» ООО «Рутгерс Севертар» в 1994-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 5: Динамика производства пека в ПАО «ММК» в 1994-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 6: Динамика производства пека в ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» в 1994-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 7: Динамика производства пека в ОАО «Алтай-Кокс» в 2001-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 8: Динамика производства валового пека в ЧАО «Авдеевский коксохимзавод» в 2003-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 9: Динамика производства и экспорта пека в ПАО «АрселорМиттал Темиртау» в 1995-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 10: Динамика экспорта-импорта пека России в 1995-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 11: Распределение импорта пека России по основным странам-поставщикам в 2004-2020 гг., %
- Рисунок 12: Динамика экспорта пека Украиной в 1999-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Распределение экспорта пека Украины по поставщикам в 2009-2020 гг., %
- Рисунок 14: Динамика импорта пека Украиной в 2005-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 15: Динамика цен на импортируемый Россией пек в 1994-2020 гг., долл./т
- Рисунок 16: Динамика среднегодовых экспортных цен на пек Украины в 2002-2020 гг., долл./т
- Рисунок 17: Динамика среднегодовых экспортных и импортных цен на пек Казахстана в 1995-2020 гг., долл./т
- Рисунок 18: Динамика «видимого» потребления пека Россией в 1995-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 19: Потребление пека основными алюминиевыми предприятиями России в 2010-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 20: Динамика поставок пека на алюминиевые заводы и выпуск алюминия в РФ в 2004-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 21: Динамика поставок пека в ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» в 2001-2020 гг., тыс. т
- Рисунок 22: Динамика производства обожженных анодов и использование пека ГУП «Таджикская алюминиевая компания» в 2005-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 23: Динамика поставок пека на ОАО «ЧЭМК» в 2003-2020 гг., тыс. т

Рисунок 24: Динамика производства угольных электродов (включая графитированные) в ОАО «Укрграфит» в 2004-2019 гг., тыс. т

Рисунок 25: Потребление товарного пека в России в 2016-2020 гг. и его прогноз до 2030 г., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет является **11-м изданием** исследования рынка каменноугольного пека в странах СНГ.

Цель исследования – анализ рынка каменноугольного пека.

Объектом исследования является каменноугольный пек, в отчете также затрагивается рынок каменноугольного кокса, графитированных электродов и алюминия.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), Агентства по статистике Республики Казахстан, Государственного комитета по статистике Украины, статистики железнодорожных перевозок РФ, Федеральной таможенной службы РФ, базы данных ООН (UNdata), базы данных «Инфомайн». Также были привлечены данные отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, интернет-сайтов предприятий-производителей пека.

Хронологические рамки исследования: 1994-2020 гг.; прогноз – до 2030 г.

География исследования: подробно - СНГ (Россия, Украина, Казахстан, Таджикистан), мир (торговые потоки и ценовая конъюнктура).

Объем исследования: отчет состоит из **7** частей, содержит **115** страниц, в том числе **43** таблицы, **25** рисунков и **3** приложения.

В **первой** главе отчета приведены данные о сырье, необходимом для производства пека. Также в данной главе рассмотрены методы и особенности получения пека, его марки и характеристики.

Вторая глава посвящена обзору основных торговых потоков каменноугольного пека в мире, представлены основные страны-экспортеры и импортеры рассматриваемой продукции, а также ценовая конъюнктура в 2013-2020 гг.

Третья глава отчета посвящена производству пека в странах СНГ (Россия, Украина, Казахстан). В этом разделе отчета приводятся данные по объемам выпуска этой продукции в 1994-2020 гг. на предприятиях СНГ. Кроме того, часть главы посвящена описанию текущего состояния основных производителей пека в СНГ, где, в частности, приведены данные об их поставках.

В **четвертой** главе отчета приводятся данные о внешнеторговых операциях с пеком в России (1994-2020 гг.), на Украине (1999-2020 гг.), в Казахстане (1995-2020 гг.) и Таджикистане (2003-2020 гг.).

В **пятой** главе проанализированы данные об изменениях экспортно-импортных цен на пек в России (1994-2020 гг.), на Украине (2002-2020 гг.), в Казахстане (1995-2020 гг.). Приведены отдельные внутренние цены на пек российских производителей.

В **шестой** главе отчета рассматривается потребление пека в России/СНГ. В данном разделе приведен баланс производства-потребления пека (1994-2020

гг.), отраслевая структура потребления, приведены основные российские потребители (с объемами потребления в 2003-2020 гг.), а также описано текущее состояние крупнейших предприятий-потребителей (алюминиевые и электродные заводы).

В **седьмой**, заключительной, главе отчета приводится прогноз производства пека в России и на Украине, а также прогноз потребления пека в России на период до 2030 г.

В **приложениях** представлена контактная информация производителей и потребителей пека в СНГ, а также тендерная информация.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка коксохимической, алюминиевой и электродной продукции – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения на рынке коксохимической, алюминиевой и электродной продукции.

Введение

Объектом изучения данного исследования является рынок каменноугольного пека. Он включает достаточно большое количество участвующих в нем предприятий, относящихся к различным отраслям промышленности (угольная промышленность – черная металлургия – цветная металлургия).

Как известно, переработка коксующихся углей осуществляется коксохимическими предприятиями, которые относятся к черной металлургии. Коксующийся уголь они получают от предприятий угольной отрасли.

Получаемая на коксохимических предприятиях каменноугольная смола является сырьем для выпуска пека. Товарный пек является важнейшим компонентом для производства анодной массы, графитированных электродов, различных углеродистых конструкционных материалов, выпускаемых предприятиями цветной металлургии (электродными и алюминиевыми заводами). При этом часть пека идет для выпуска пекового кокса.

Масштаб производства пека определяется, прежде всего, выпуском каменноугольной смолы, а ее объем зависит от количества металлургического кокса, потребляемого при производстве чугуна.

Таким образом, выпуск каменноугольной смолы, пека и пекового кокса определяет ведущую роль коксохимических предприятий в обеспечении цветной металлургии углеродистым сырьем, без которого не может быть получена товарная продукция. Однако производство каменноугольной смолы, пека и пекового кокса является побочным процессом, и оно зависит от выпуска металлургического кокса.

Из анализа тенденций в развитии черной металлургии стран СНГ следует, что доменный процесс, несмотря на развитие альтернативных технологий (например, метод прямого восстановления железа), сохранит свое значение на достаточно длительную перспективу. Это, в свою очередь, будет способствовать как минимум сохранению спроса на металлургический кокс, который лишь частично можно заменить другими видами топлива в доменном процессе.

С другой стороны, наблюдается увеличение потребления пека, особенно с учетом того, что для пека пока не существует других реальных заменителей. Необходимость удовлетворения потребности в пеке ограничивает производство пекового кокса. В свою очередь, роль пекового кокса ниже, поскольку он может заменяться нефтяным коксом. В любом случае спрос на металлургический кокс, пек и пековый кокс чаще всего бывает разнонаправленным.

1. Сырье для производства пека и способы его получения, требования к качеству

1.1. Сырье для получения пека

Сырье для получения пека - каменноугольная смола, являющаяся одним из продуктов коксования угольной шихты на коксохимических заводах. Образующиеся при коксовании угля летучие продукты выходят из камер коксования и поступают в газосборник для улавливания. Каменноугольная смола выпускается в цехах улавливания коксохимических предприятий.

Состав, выход и свойства каменноугольной смолы зависят от состава угольной шихты, конструкции печей и условий коксования (прежде всего, от температуры подсводового пространства и времени пребывания в печи летучих продуктов).

Выход и качество каменноугольной смолы определяется содержанием летучих компонентов в шихте (чем выше содержание этих компонентов, тем лучше в дальнейшем и пек). Поэтому содержание в шихте марок Г, ГЖО, ГЖ («газовые» угли) должно быть максимально возможным, хотя, с точки зрения получения металлургического кокса, первые две марки относятся к слабококующимся и ограниченно пригодным. Поэтому необходимость максимального выхода пека не всегда коррелируется с выпуском качественного металлургического кокса.

В 70-80-х годах XX века в бывшем СССР развитие коксохимического производства привело к увеличению выхода смолы и улучшению ее качества. Во многом это связано с увеличением доли «газовых» углей в составе шихты (особенно для украинских предприятий). Кроме того, были внедрены большегрузные печи и увеличена температура коксования. При этом качественная характеристика каменноугольной смолы также существенно изменилась. Повысилась ее плотность, возросло содержание веществ, нерастворимых в толуоле и хинолине, увеличился выход пека. На улучшение качества смолы повлиял и ряд технических решений при коксовании шихты: уменьшение объема подсводового пространства в камере коксования и снижение содержания пылевых фракций в угольной шихте.

Однако в середине 90-х годов качество каменноугольной смолы, получаемой на предприятиях бывшего СССР, несколько ухудшилось. Это связано с нарушениями поставок коксующегося угля и нестабильным качеством перерабатываемой угольной шихты.

В бывшем СССР коксохимические мощности были особенно сильно развиты в России и на Украине. На основных предприятиях-производителях каменноугольной смолы в России ее выход от металлургического кокса колеблется в пределах 4,2-4,8%. Объем выпуска каменноугольной смолы в России в последние годы находится на уровне XXX тыс. т.

Выпуск смолы на Украине в 2009-2013 гг. находился на уровне XXX тыс. т, в последние годы он снизился до XXX тыс. т.

1.2. Технология получения пека

Для получения пека каменноугольную смолу перерабатывают в смолоперерабатывающих цехах, на территории СНГ имеется в настоящее время 12 действующих цехов.

Смолоперерабатывающие цеха на предприятиях СНГ работают практически по одной и той же схеме, предусматривающей фракционирование смолы при ее однократном испарении в трубчатом агрегате непрерывного действия, снабженном одной или двумя ректификационными колоннами. На большинстве крупных предприятий мощность смолоперерабатывающего цеха составляет 200 тыс. т смолы в год.

Каменноугольный пек является наиболее многотоннажным продуктом переработки каменноугольной смолы, его выход от смолы составляет до 60%.

Наиболее важными свойствами получаемого пека при дистилляции смолы являются плотность, вязкость, поверхностное натяжение, смачиваемость, термостабильность, спекаемость, а также способность давать коксовый остаток. Эти свойства у пеков с разной температурой размягчения неодинаковы и зависят от качества сырья и условий получения пека. На свойства среднетемпературного пека (с температурой размягчения не более 100 градусов) в основном влияют свойства смолы и условия ее дистилляции.

Основным фактором, способствующим стабилизации качества пека, является постоянство свойств смолы. Это, в свою очередь, определяется стабильностью угольной шихты, перерабатываемой коксохимическими предприятиями.

Следует отметить, что основной задачей коксохимических производств является получение металлургического кокса, решению этой задачи подчинены все технологические факторы работы коксовых печей. Поэтому в большинстве случаев не уделяется внимание вопросам регулирования степени пиролизованности смолы на стадии коксования (она должна быть низкой или средней степени), что отрицательным образом сказывается на качестве получаемого электродного пека.

Характеристики среднетемпературных электродных пеков ряда предприятий СНГ представлены в таблице 1.

Таблица 1: Характеристики среднетемпературного пека, производимого в СНГ

| Поставщик | Электродный пек в качестве связующего (ГОСТ 10200-83) | | | |
|----------------------------------|---|------------------|-----------------------|------------|
| | Температура размягчения, °С | Выход летучих, % | Содержание фракций, % | |
| | | | α | α_1 |
| Марка Б | 67-73 | 58-62 | 25-31 | - |
| ЧМК | 70,5 | 59,2 | 33,9 | 13,5 |
| НТМК | 67,0 | 59,5 | 32,0 | 7,0 |
| ММК | 73,0 | 59,2 | 24,5 | 8,3 |
| ЗСМК | 75,0 | 55,0 | 41,0 | 12,0 |
| Днепродзержинский КХЗ | 67,7 | 60,8 | 30,2 | 3,5 |
| Запорожжкокс | 68,0 | 56,7 | 36,5 | 8,4 |
| Марка В | 85-90 | 53-57 | < 31 | < 12 |
| ЗСМК | 88,0 | 54,0 | 50,0 | 17,0 |
| Макеевский коксохимический завод | 87,0 | 55,4 | 43,2 | 8,2 |
| Губахинский кокс | 90,0 | 52,0 | 44,0 | 12,0 |

Источник: обзор научно-технической литературы (журнал «Кокс и химия»)

Для получения высокотемпературного пека (температура размягчения выше 100 градусов) среднетемпературный пек подвергают термической обработке в кубах-реакторах (их число на действующих установках составляет от 5 до 8 единиц). В отечественной коксохимической промышленности получили распространение кубы-реакторы барботажного типа, имеющие конструкцию вертикального смолперегонного куба. При этом обеспечивается выход высокотемпературного пека около 85-87%. По мнению специалистов, метод термической обработки в кубах-реакторах имеет весьма ограниченные возможности регулирования физико-химических свойств получаемого высокотемпературного пека, которые в большей степени зависят от характеристик исходной смолы, чем от технологических параметров процесса.

Характеристики высокотемпературных пеков ряда предприятий СНГ представлены в таблице 2.

Таблица 2: Характеристики высокотемпературного пека, производимого в СНГ

| Предприятие | Температура размягчения, °С | Содержание фракций, % | | Выход летучих, % | Коксовый остаток, % |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------|------------------|---------------------|
| | | α_1 | α_2 | | |
| Запорожжкокс | 140 | 29,6 | 17,2 | 50,5 | 64,2 |
| Северсталь | 142 | 30,3 | 18,4 | 48,8 | 66,3 |
| АрселорМиттал Темиртау | 140 | 30,5 | 14,0 | 54,6 | 60,8 |

Источник: обзор научно-технической литературы (журнал «Кокс и химия»)

Высокотемпературный пек в больших количествах получают на коксохимических предприятиях СНГ, но лишь для производства пекового кокса. До недавнего времени в качестве товарной продукции его производили на Горловском коксохимическом заводе (в настоящее время – входит в состав ООО «Тар Альянс», Украина), сейчас выпуск освоен на ряде других предприятий (в частности в ОАО «Северсталь»).

Высокотемпературный пек на Горловском коксохимическом заводе выпускался на установке мощностью 33,5 тыс. т в год методом непрерывного окисления в 3-х кубах-реакторах общим объемом 150 м³. Грануляция и заливка пека происходит на грануляционном аппарате. Температура размягчения получаемого высокотемпературного пека составляет 155-160 градусов, зольность – 0,07-0,19%, влажность – 1,4-2,0%.

1.3. Требования к качеству выпускаемого в СНГ пека

Как уже было отмечено выше, каменноугольный пек является единственным видом связующего компонента для производства анодной массы, графитированных электродов, конструкционных и др. материалов. Для этих целей применяют в основном электродный пек.

Требования к качеству каменноугольного электродного пека в бывшем СССР регламентированы ГОСТ 10200-83. В соответствии с этими требованиями электродный пек выпускается 3-мя марками (А, Б, В).

В качестве связующего при производстве анодной массы применяется также среднетемпературный пек, получаемый из смолы повышенной пиролизованности в непрерывном процессе ее дистилляции. Качество этого пека регламентируется требованиями ТУ 14-7-83-86.

Качество пеков для других целей (кроме электродного пека) регламентирует ГОСТ 1038-75. Он предполагает получение среднетемпературного пека марок А и Б, а также высокотемпературного пека для получения пекового кокса.

Основными требованиями к пексу для получения пекового кокса являются температура размягчения и зольность. Чем выше температура размягчения и ниже зольность, тем лучшим сырьем для коксования является пек. При этом, по мнению специалистов, требования по зольности, регламентируемые ГОСТ 1038-75 (не более 0,2%), ниже большинства показателей зарубежных марок (за исключением Японии).

Среднетемпературный пек марок А и Б может применяться для производства строительных материалов, леточной массы для доменных печей и других целей.

Наряду со среднетемпературным пексом при изготовлении электроугольных изделий и углеродистых конструкционных материалов в качестве связующего применяют также высокотемпературный (высокоплавкий) пек. Он должен соответствовать требованиям ТУ 14-6-84-72.

В электродном производстве для пропитки графитированных электродов применяют каменноугольный пропиточный пек, соответствующий требованиям ТУ 14-7-70-80.

Регламентируются также требования к высокотемпературному пексу, применяемому для доменных огнеупорных масс (ТУ 14-6-128-75) и для производства анодной массы (ТУ 14-6-65-85).

Таким образом, регламентируются несколько марок высокотемпературного пека, используемого при производстве различных видов продукции: для выпуска пекового кокса, в качестве связующего при выпуске анодной массы, конструкционных и углеграфитовых изделий, доменных огнеупорных масс (таблица 3).

Наиболее перспективно применение высокотемпературного пека для изготовления предварительно обожженных анодных блоков, эксплуатация

которых позволит улучшить технологичность процесса производства алюминия и экологическую ситуацию.

Многообразие областей применения высокотемпературного пека определяет и различающиеся требования к его качеству, которые лишь частично отражают существующие нормы технических условий. Так, при производстве анодной массы необходим пек, придающий повышенную механическую прочность обожженному блоку (при одновременном минимальном содержании вредных веществ в летучих продуктах при карбонизации). Для выпуска конструкционных материалов требуется пек, образующий хорошо графитирующийся кокс с минимальным удельным сопротивлением; в производстве электроугольных изделий – пек, обладающий повышенными пластифицирующими свойствами; для производства огнеупорных масс доменного производства – пек, обладающий хорошими спекающими свойствами и повышенным коксообразованием.

Таблица 3: Требования к качеству пеков

| Показатель | Электродный пек* ГОСТ 10200-83 | | | Среднетемпературный пек ТУ 14-7-83-86 | Каменноугольный пек ГОСТ 1038-75 | | | Высокотемпературный пек ТУ 14-6-84-72 | | Каменноугольный пропиточный пек ТУ 14-7-70-80 | Высокотемпературный пек | | |
|-----------------------------------|---|-------|-------|--|--|-------|-----------------------------|---|---------|--|-------------------------------|---------|-------------------|
| | А | Б | В | | А | Б | высокотемпературный | В | Г | | ТУ 14-6-128-75 | | ТУ 14-6-65-85 |
| | | | | | | | | | | | А | Б | |
| Температура размягчения, °С | 65-70 | 67-73 | 85-90 | 65-72 | 67-75 | 76-83 | 135-150 | 120-135 | 135-195 | 70-75 | 221-250 | 200-220 | 110-120 |
| Массовая доля, %: | | | | | | | | | | | | | |
| веществ, нерастворимых в толуоле | 24-28 | 25-31 | 25-31 | 25-31 | Не нормируется | | - | 43-48 | 46-54 | 19 | - | - | 39-45 |
| веществ, нерастворимых в хинолине | 7 | 8 | 12 | 11 | Не нормируется | | - | 18-20 | 20-32 | 5 | - | - | 20 |
| Выход, %: | | | | | | | | | | | | | |
| летучих веществ кокса, не более | 59-63 | 58-62 | 53-57 | 55-60 | Не нормируется | | <51 | Не нормируется | | <64 | - | - | 47-53 |
| Зольность, %, не более | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | <0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Область применения | Связующее при производстве анодной массы, графитированных электродов, конструктивных материалов | | | Связующее при производстве анодной массы | Производство строительных материалов, леточной массы | | Производство пекового кокса | Производство конструктивных углеграфитовых материалов | | Пропитка графитированных электродов | Для доменных огнеупорных масс | | Для анодной массы |

* - Температурные характеристики пека: температура, °С: вспышки – не ниже 210; воспламенения – не ниже 250; самовоспламенения – не ниже 570; область воспламенения паров – 125-145

Источник: Росстандартинформ