

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



Обзор рынка антраценовой фракции в России

2 издание

Москва
ноябрь, 2019

Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/25/182>

Общее количество страниц: 60 стр.
Стоимость отчета – 48 000 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	7
ВВЕДЕНИЕ	9
1. Технология производства антраценовой фракции и используемое в промышленности сырье	10
1.1. Получение антраценовой фракции при переработке каменноугольной смолы.....	10
1.2. Основные поставщики сырья для производства антраценовой фракции в России.....	19
2. Производство антраценовой фракции в России в 2010-2018 гг.	21
2.1. Качество выпускаемой продукции	21
2.2. Объемы производства антраценовой фракции в РФ в 2010-2018 гг.	22
2.3. Предприятия-производители антраценовой фракции в 2010-2018 гг.	24
2.3.1. АО «ЕВРАЗ ЗСМК»	24
2.3.2. ПАО «Северсталь»/ООО «Рутгерс Севертар».....	25
2.3.3. ПАО «ММК»	28
2.3.4. АО «ЕВРАЗ НТМК».....	30
2.3.5. ОАО «Алтай-кокс».....	32
2.3.6. ПАО «Губахинский кокс».....	34
2.3.7. ПАО «ЧМК».....	36
3. Импорт и экспорт антраценовой фракции в России в 2010-2018 гг.	39
3.1. Импорт антраценовой фракции в РФ в 2010-2018 гг.	39
3.2. Экспорт антраценовой фракции РФ в 2010-2018 гг.	43
3.3. Среднеимпортные и среднеэкспортные цены на антраценовую фракцию в РФ в 2010-2018 гг.	46
4. Потребление антраценовой фракции в России в 2010-2019 гг.	48
4.1. Баланс потребления антраценовой фракции в России в 2010-2019 гг.	48
4.2. Области применения антраценовой фракции в России.....	51
4.3. Потребители антраценовой фракции в России в 2010-2018 гг.	56
4.3.1. ООО «Омсктехуглерод»	57
4.3.2. ОАО «Ярославский технический углерод»	58
5. Перспективы развития рынка антраценовой фракции в России до 2025 г.	59
Приложение: Адресная книга предприятий-производителей и предприятий-потребителей антраценовой фракции в России	60

СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1. Средние показатели выхода фракций при ректификации каменноугольной смолы
- Таблица 2. Состав первой антраценовой фракции
- Таблица 3. Состав сырых антраценов
- Таблица 4. Мощности предприятий РФ по производству каменноугольной смолы и антраценовой фракции, и поставки смолы в 2016-2017 гг., тыс. т
- Таблица 5. Стандарты, используемые предприятиями при производстве антраценовой фракции
- Таблица 6. Производство антраценовой фракции в РФ в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 7. Поставки антраценовой фракции производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 8. Поставки антраценовой фракции производства ПАО «Северсталь»/ООО «Рутгерс Севертар» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 9. Поставки на экспорт антраценовой фракции производства ПАО «Северсталь»/ООО «Рутгерс Севертар» в 2011-2017 гг., тыс. т
- Таблица 10. Поставки антраценовой фракции производства ПАО «ММК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 11. Поставки антраценовой фракции производства АО «ЕВРАЗ НТМК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 12. Поставки антраценовой фракции производства ОАО «Алтай-кокс» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 13. Поставки на экспорт антраценовой фракции производства ОАО «Алтай-кокс» в 2012-2018 гг., тыс. т
- Таблица 14. Поставки антраценовой фракции производства ПАО «Губахинский кокс» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 15. Поставки на экспорт антраценовой фракции производства ПАО «Губахинский кокс» в 2012-2018 гг., тыс. т
- Таблица 16. Поставки антраценовой фракции производства ПАО «ЧМК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 17. Импортно-экспортные операции с антраценовой фракцией в России в 2010-2018 гг., тыс. т, млн \$
- Таблица 18. Импорт антраценовой фракции в разрезе стран-отправителей в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 19. Основные поставщики антраценовой фракции в Россию в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 20. Крупнейшие импортеры антраценовой фракции в России в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 21. Экспорт антраценовой фракции в разрезе стран-получателей в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 22. Основные экспортеры антраценовой фракции из России в 2010-2018 гг., тыс. т
- Таблица 23. Основные получатели российской антраценовой фракции в 2010-2018 гг., тыс. т

Таблица 24. Среднеэкспортные цены на антраценовую фракцию в разрезе компаний в 2010-2018 гг., \$/т

Таблица 25. Среднеимпортные цены на антраценовую фракцию в разрезе компаний в 2010-2018 гг., \$/т

Таблица 26. Баланс производства-потребления антраценовой фракции в России в 2010-2019 гг., тыс. т, %

Таблица 27. Требования к качеству сырья для техуглерода (согласно ГОСТ 11126-88)

Таблица 28. Производство технического углерода в России в 2010-2018 гг., тыс. т

Таблица 29. Потребление антраценовой фракции на тонну произведенного технического углерода в 2010-2018 гг., кг

Таблица 30. Основные российские потребители антраценовой фракции в 2010-2018 гг., тыс. т

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Схема ректификации каменноугольной смолы в трубчатом агрегате с одной колонной
- Рисунок 2: Упрощенная схема переработки смолы с получением различных фракций
- Рисунок 3: Технологическая схема переработки I антраценовой фракции
- Рисунок 4. Доля основных российских производителей в производстве антраценовой фракции в 2010-2018 гг., %
- Рисунок 5. Динамика производства антраценовой фракции АО «ЕВРАЗ ЗСМК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 6. Динамика производства антраценовой фракции ПАО «Северсталь»/ООО «Рутгерс Севертар» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 7. Динамика производства антраценовой фракции ПАО «ММК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 8. Динамика производства антраценовой фракции АО «ЕВРАЗ НТМК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 9. Динамика производства антраценовой фракции ОАО «Алтай- кокс» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 10. Динамика производства антраценовой фракции ПАО «Губахинский кокс» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 11. Динамика производства антраценовой фракции ПАО «ЧМК» в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 12. Импорт антраценовой фракции в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 13. Доля стран-импортеров антраценовой фракции в 2010-2018 гг., %
- Рисунок 14. Динамика экспорта антраценовой фракции в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 15. Динамика среднеимпортных и среднеэкспортных цен в 2010-2018 гг., \$/т
- Рисунок 16. Динамика потребления антраценовой фракции в России в 2010-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 17. Динамика производства, потребления, экспорта и импорта антраценовой фракции в России в 2010-2019 гг., тыс. т
- Рисунок 18. Динамика производства технического углерода в России в 2010-2018 гг., тыс. т
- Рисунок 19. Доля производства технического углерода крупнейшими предприятиями в России в 2010-2018 гг., %
- Рисунок 20. Динамика производства (тыс. т) и доля ООО «Омсктехуглерод» (%) в общем объеме выработки техуглерода в РФ в 2010-2018 гг.
- Рисунок 21. Динамика производства (тыс. т) и доля ОАО «Ярославский технический углерод» (%) в общем объеме выработки техуглерода в РФ в 2010-2018 гг.
- Рисунок 22. Прогноз производства и потребления антраценовой фракции в 2019-2025 гг., тыс. т

АННОТАЦИЯ

Настоящий отчет является **вторым изданием** исследования рынка **антраценовой фракции**.

Мониторинг рынка ведется с 2003 года.

Цель исследования – анализ рынка антраценовой фракции.

Объектом исследования является антраценовая фракция.

Данная работа представляет собой **кабинетное исследование**. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (Росстат), Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), данные таможенной статистики и статистики железнодорожных перевозок РФ, данные Госкомстата Украины, Статистического Агентства Республики Казахстан, данные базы UNdata, материалы отраслевой и региональной прессы и научно-техническая литература.

Данное исследование является наиболее полным среди имеющихся на рынке, поскольку в нем детально рассмотрена антраценовая фракция. Также, в отличие от конкурентов, в исследовании проведён детальный анализ, в рамках которого была выделена антраценовая фракция от других продуктов, входящих в соответствующие коды таможенной службы и группы грузов ОАО «РЖД».

Хронологические рамки исследования: 2010-2018 гг. 2019 г - оценка; 2020-2025 гг. - прогноз.

География исследования: Российская Федерация

Отчет состоит из **5** частей, содержит **60** страниц, в том числе **22** рисунка, **30** таблиц и **1** приложение.

В **первой главе** отчета приведены сведения о методах получения антраценовой фракции и используемом в промышленности сырье, рассмотрены направления и объемы поставок сырья его производителям.

Вторая глава отчета посвящена анализу производства антраценовой фракции за период с 2010 по 2018 г. В разделе рассмотрено текущее состояние производителей продукта. Приведены данные об имеющейся сырьевой базе, объемах производства, планах по развитию предприятий, а также данные об объемах и направлениях поставок антраценовой фракции за последние годы.

В **третьей главе** отчета описывается импорт и экспорт антраценовой фракции, а также среднеимпортные и среднеэкспортные цены на антраценовую фракцию.

В **четвертой главе** отчета описывается потребление антраценовой фракции. Дан обзор основных отраслей, потребляющих этот продукт.

В **пятой главе** отчета приводится прогноз развития рынка антраценовой фракции до 2025 г.

В **приложении** приведены адреса и контактная информация предприятий-производителей и потребителей антраценовой фракции.

Целевая аудитория исследования:

- участники рынка антраценовой фракции – производители, потребители, трейдеры;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для служб маркетинга и специалистов, принимающих управленческие решения, работающих в нефтехимической отрасли.

ВВЕДЕНИЕ

Антраценовая фракция – продукт зеленовато-желтого цвета, получаемый при перегонке каменноугольной смолы, выкипающий в пределах 280-360°C (до 400°C), плотность которого составляет 1,09-1,10 г/см³.

Антраценовую фракцию применяют для выделения антрацена, фенантрена, для получения техуглерода. Антраценовая фракция является одним из лучших антисептиков древесины, поэтому используется для приготовления шпалопропиточного масла. Кроме того, она применяется в электродной промышленности в качестве добавок к пеку (1-3%), когда необходимо снизить температуру его размягчения с целью облегчения заполнения кожуха электродной массой.

Антраценовая фракция является последней фракцией, получаемой при ректификации смолы. В ее состав входит 1-3% высококипящих фенолов, 3-5% нафталина, 2-4% пиридиновых оснований, 16-20% сырого антрацена и 75-80% антраценового масла.

По химическим свойствам сходна с нафталином (легко нитруется, сульфивируется и т.д.), но отличается от него тем, что легче вступает в реакции присоединения и окисления.

Антраценовая фракция обладает резким неприятным запахом. ПДК паров антрацена (наиболее токсичный компонент) в воздухе рабочей зоны составляет 0,1 мг/м³. При вдыхании паров наблюдается отек век, раздражение слизистых оболочек, жжение и зуд кожи, а при соприкосновении с кожными покровами человека может привести к ожогам.

При работе с антраценовой фракцией необходимо строго соблюдать правила техники безопасности и противопожарной техники. Следует снабдить рабочих специальной одеждой и следить за использованием ими предохранительных очков. Незащищенные части тела необходимо смазывать специальными защитными пастами, содержащими крахмал, желатин, глицерин и другие компоненты.

Температура вспышки антраценовой фракции – 141°C.

Температура воспламенения – 171°C.

Температура самовоспламенения – 548°C.

Температурные пределы воспламенения паров антраценового масла: нижний – 120°C, верхний – 160°C.

1. Технология производства антраценовой фракции и используемое в промышленности сырье

1.1. Получение антраценовой фракции при переработке каменноугольной смолы

В промышленности антраценовую фракцию получают из *каменноугольной смолы*. Каменноугольная смола образуется при переработке коксующихся углей для производства металлургического кокса. Мировой выпуск порядка 600 млн т кокса сопровождается получением около 25 млн т каменноугольной смолы. При этом некоторые коксовые цеха (США, Китай) действуют по технологии без дальнейшей переработки смолы, которая сжигается непосредственно в процессе производства кокса. По оценкам, лишь около 50% выпускаемой каменноугольной смолы в мире подвергается дальнейшей перегонке с получением товарной продукции.

Процесс коксования представляет собой нагрев измельченной шихты без доступа воздуха при температуре свыше 900°C в коксовых печах. При этом происходит выделение паров воды и газов с последующим термическим разложением углей, которые переходят в пластическое состояние и позже спекаются. Эти процессы сопровождаются сложным комплексом химических реакций.

Смола выделяется на протяжении всего периода коксования. На начальной стадии из угольной массы выделяется первичная смола, содержащая преимущественно алифатические соединения. С повышением температуры нагрева начинается образование ароматических углеводородов. С дальнейшим повышением температуры появляются многокольчатые соединения. Например, образование нафталина и антрацена достигает максимума при 1000°C.

Каменноугольная смола является продуктом разложения первичной смолы, т.е. образуется за счет изменения первичной смолы под влиянием высоких температур. Выделение каменноугольной смолы из коксового газа происходит в несколько стадий. Первая – при охлаждении коксового газа в газосборнике надсмольной водой с 750 до 80°C. Вторая – при охлаждении коксового газа в первичных газовых холодильниках. Каменноугольная смола выпускается в цехах улавливания коксохимических предприятий. Выделенная смола смешивается и направляется на дальнейшую переработку. На коксохимических предприятиях России выход каменноугольной смолы от массы металлургического кокса колеблется в пределах 4,0-4,9%.

Каменноугольная смола представляет собой сложную смесь органических соединений. Главными компонентами являются углеводороды ароматического ряда и гетероциклические, серо-, кислород- и азотсодержащие соединения. По химическим свойствам все соединения смолы делятся на три группы: нейтральные, кислые и основные.

Нейтральные соединения в смоле представлены в основном производными одноядерных углеводородов, двухъядерными и многоядерными

углеводородами и их производными. Главными представителями являются *нафталин* $C_{10}H_8$, *антрацен* $C_{14}H_{10}$, *хризен* $C_{18}H_{12}$. Заметными спутниками ароматических углеводородов являются также многоядерные гетероциклические соединения – *индол*, *карбазол*, *бензокарбазол* и др. Из непредельных соединений в смоле содержатся *стирол*, *инден*, *кумарол* и их производные.

Серосодержащие соединения в смоле представлены *тиофеном* C_4H_4S , *тионафтенем* C_8H_6S (и их метилированными производными), дифенилсульфидом и пр. Основная масса этих соединений сосредоточена в поглотительной, нафталиновой и антраценовой фракциях. Однако их выделение при фракционировании не представляется возможным из-за близости температур кипения углеводородов и серосодержащих соединений. Большинство из них является нежелательной примесью в продуктах переработки смолы, и поэтому выделяется из фракций или технических продуктов химической очисткой или другими методами. Наиболее трудноудаляемым соединением является тионафтен.

Общее содержание нейтральных соединений в смоле достигает 42-43%. Наиболее ценными веществами из них являются нафталин и антрацен, которые выделяются из смолы соответственно в виде нафталиновой и антраценовой фракций.

Кислая часть смолы представлена соединениями, содержащими кислород в боковой цепи: *фенол* C_6H_5OH , *крезолы* $C_6H_4CH_3OH$, *ксиленолы* $C_6H_3(CH_3)_2OH$ и многоядерные фенолы, общее содержание которых достигает 1,2-2,0%. Наибольшую ценность представляют *фенол* и *о*-, *п*-, *м*-*крезолы*. Основная часть этих соединений выделяется из смолы в виде фенольной фракции, остальная часть распределяется по другим фракциям. Фенолы из фракций выделяются обработкой их раствором щелочи с получением фенолятов.

Основными свойствами обладают *азотсодержащие соединения* смолы – *пиридин* (C_5H_5N), *хинолин* (C_5H_7N) и их производные, а также высококипящие основания. Общее содержание оснований в смоле достигает 0,8-1,2%. При фракционировании смолы они распределяются по фракциям в зависимости от температуры кипения. Выделение оснований из фракций и масел осуществляется при обработке их серной кислотой.

Процесс переработки каменноугольной смолы осуществляется в смолоперерабатывающих цехах коксохимических предприятий включает следующие основные стадии:

- подготовка смолы к переработке;
- окончательное обезвоживание;
- ректификация (или дистилляция) с получением фракций;
- переработка фракций;
- химическая очистка фракций и масел от фенолов и пиридиновых оснований;
- обработка среднетемпературного пека;
- получение высокотемпературного пека и его коксование;
- получение очищенного нафталина, антрацена и др. продуктов.

Смола из цеха улавливания поступает на склад по трубопроводу в одно из наземных хранилищ. В смолоперерабатывающие цехи смола поступает с содержанием влаги до 4,0% и золы до 0,1%. Такая смола требует дополнительной обработки (очистки от воды, золы и растворенных в ней солей). Склады смолоперерабатывающих цехов, необходимые для приема и хранения смолы, обеспечивают постоянство ее состава и частичное ее обезвоживание, обессоливание и обеззоливание.

На складе устанавливают не менее четырех резервуаров, расположенных в каскадном порядке. При этом предусматриваются наземные и подземные хранилища, сборники воды и масел. Наземные хранилища представляют собой отдельные резервуары емкостью до 3000 м³, оборудованные нижними (выдвижными) подогревателями для подогрева смолы до 70-80°C. В верхней части каждого резервуара предусмотрен коллектор для периодического спуска самотеком отстоявшейся надсмольной воды.

Смолоперерабатывающие цеха на предприятиях России 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.

Разделение смолы на фракции осуществляется методом ректификации в трубчатых установках непрерывного действия. В зависимости от совершенства применяемой ректификационной аппаратуры и установленного технологического режима получают определенный количественный выход фракций и различное их качество.

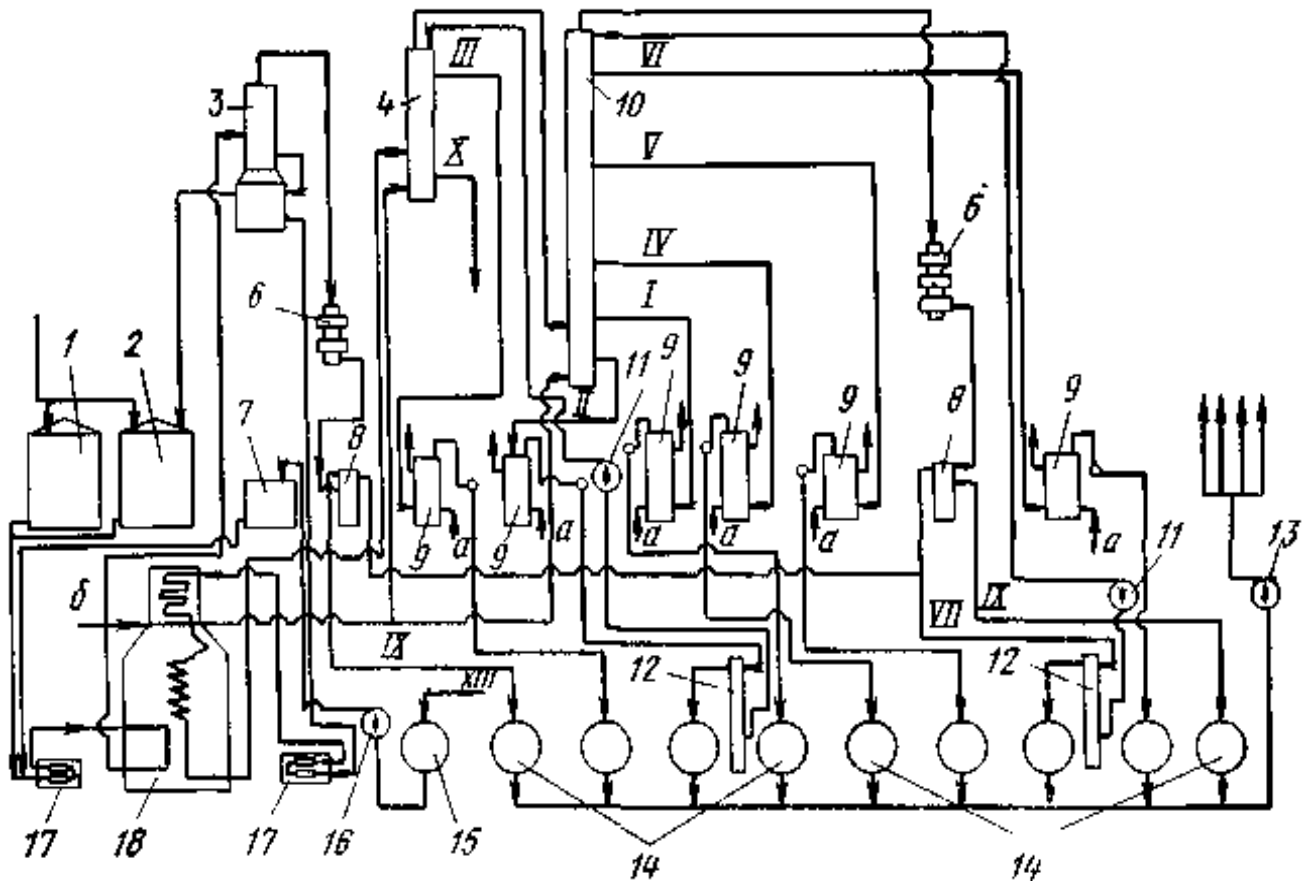
При ректификации каменноугольной смолы используется принцип однократного испарения и фракционной конденсации.

Однократное испарение заключается в том, что смолу быстро нагревают в змеевиках трубчатой печи до заданной температуры. При этом на протяжении всего времени подогрева смолы пары от жидкости не отделяются. По окончании подогрева смола из змеевика поступает в испаритель, в котором в результате резкого снижения давления пары сразу отделяются от жидкости.

Пары образовавшегося дистиллята из испарителя поступают в ректификационную колонну, где конденсируются в зависимости от их температуры кипения с получением узких фракций. Таким образом, в ректификационной колонне протекает фракционная конденсация. Сначала, снизу колонны, конденсируются высококипящие фракции – антраценовая, затем поглотительная, нафталиновая, феноловая, которые в жидком виде боковым отбором выводятся из колонны. В парообразном состоянии из верхней части колонны выводится легкая фракция.

В настоящее время большое распространение получила схема, в которой ректификация испаряемой части смолы осуществляется в одноколонном агрегате (рисунок 1).

Рисунок 1: Схема ректификации каменноугольной смолы в трубчатом агрегате с одной колонной



I, II, III – антраценовые фракции; *IV* – поглотительная фракция; *V* – нафталиновая фракция; *VI* – фенольная фракция; *VII* – легкое масло; *VIII* – раствор соды; *IX* – аммиачная вода; *X* – пек; *a* – вода на охлаждение; *b* – перегретый пар

1, 2 – расходные хранилища; *3* – испаритель первой ступени; *4* – испаритель второй ступени; *6* – конденсатор-холодильник; *7* – смеситель; *8* – сепаратор; *9* – холодильник; *10* – ректификационная колонна; *11, 13, 17* – насосы; *12* – рефлюксный бачок; *14, 15* – сборники; *18* – трубчатая печь

Источник: обзор научно-технической литературы

Установка снабжена трубчатой печью производительностью 200 тыс. т смолы в год с излучающими стенками из беспламенных панельных горелок системы «Гипронефтемаш» и экраном двухстороннего освещения. Ректификационная колонна имеет по сравнению с фракционной (в агрегатах с двумя колоннами) большее число тарелок для разделения паров дистиллята на пять жидких фракций и пары легкого масла. По такой схеме получают три антраценовые фракции. Переход к одноколонным агрегатам упростил аппаратное оформление установок, улучшил ректификацию испаряемой части смолы.

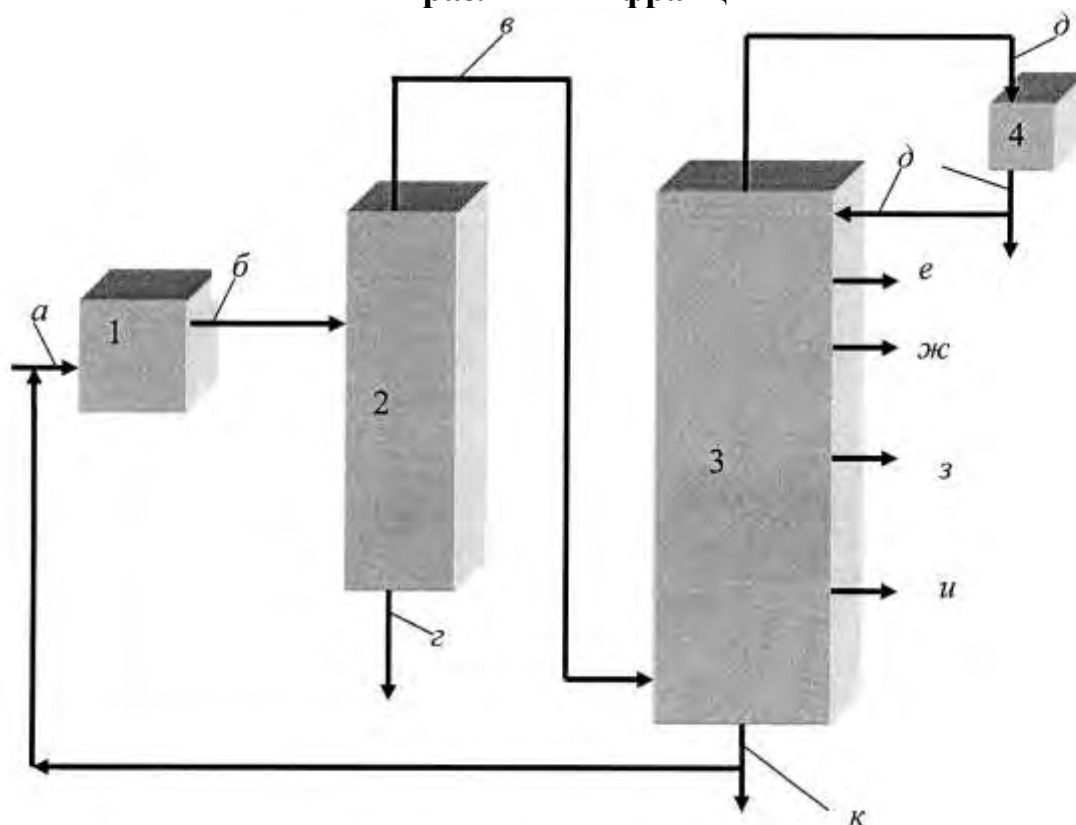
Установки с трубчатой печью характеризуются рядом важных преимуществ, к числу которых относится:

- высокая производительность и компактность;
- малая площадь установки;

- постоянство режима и сокращение периода термического воздействия на смолу, приводящего к повышению выхода фракций;
- возможность регулирования и управления процессом;
- меньшая пожароопасность, так как в зоне нагрева одновременно находится во много раз меньше смолы, чем при установках периодического действия (при той же производительности).

Упрощенная схема переработки смолы с получением различных фракций представлена на рисунке 2.

Рисунок 2: Упрощенная схема переработки смолы с получением различных фракций



1 – трубчатая печь; 2 – испаритель; 3 – фракционная колонна; 4 – конденсатор;
 а – обезвоженная смола; б – паросмоляная эмульсия; в – пары фракций смолы;
 г – каменноугольный пек; д – легкое масло; е – фенольная фракция;
 ж – нафталиновая фракция; з – поглотительная фракция; и – первая антраценовая фракция; к – вторая антраценовая фракция

Источник: обзор научно-технической литературы

Общее число тарелок типового одноколонного ректификационного агрегата составляет 48-59. Пары из испарителя поступают в нижнюю часть колонны между 3-й и 4-й тарелками. Первую антраценовую фракцию отбирают с 9-11-й тарелок, поглотительную – с 15-23-й тарелок, нафталиновую – с 27-33-й тарелок, фенольную – с 47-51-й.

В таблице 1 приведены сведения о качестве и выходах фракций, получаемых на типовых установках. Как видно, наиболее многотоннажным продуктом переработки каменноугольной смолы является каменноугольный пек, его выход от массы смолы составляет до 60%.

Таблица 1. Средние показатели выхода фракций при ректификации каменноугольной смолы

Фракция	T _{отбора} , °C	Выход фракции, %
Легкая	до 170	0,6
Фенольная	170-210	1,0
Нафталиновая	210-230	10,0
Поглотительная	230-300	10,8
I Антраценовая	300-360	9,1
II Антраценовая	310-440	8,4
Пек	-	54,6-60,0

Источник: обзор научно-технической литературы

Полученные при ректификации смолы фракции подвергаются переработке для выделения содержащихся в них индивидуальных продуктов.

На ряде коксохимических предприятий России осуществляется переработка антраценовой фракции с получением антраценового масла и сырого антрацена.

Антраценовая фракция при охлаждении переходит в двухфазную систему: жидкая фаза – антраценовое масло, кристаллическая фаза – так называемый сырой антрацен.

Антраценовая фракция каменноугольной смолы имеет весьма широкий температурный предел выкипания (начало кипения 240-280°C, отгон до 360-410°C составляет 90%). Кроме основных компонентов, антрацена, карбазола и фенантрена, в антраценовой фракции содержится большое количество и других углеводородов, которые при дальнейшей ее переработке в целях выделения основных компонентов мешают их концентрированию, образуя системы со сложными структурами фазовых диаграмм жидкость-пар и жидкость-твердое. Присутствие смолистых веществ увеличивает вязкость антраценовой фракции и затрудняет ее кристаллизацию.

Состав 1-й антраценовой фракции приведен в таблице 2.

Таблица 2. Состав первой антраценовой фракции

Компоненты	Содержание компонентов во фракции, %
Нафталин	3,6
Метилнафталины	3,6
Аценафтен	2,0
Флуорен	2,4
Дифениленоксид	1,2
Антрацен	5,0