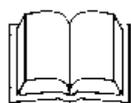


**Research Group**



***Info Mine*** 

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

---

# **Обзор рынка фталевого ангидрида в СНГ**

*Демонстрационная версия*

**МОСКВА**  
**Июль, 2005**

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

### I. Технология производства фталевого ангидрида и используемое в промышленности сырье

- I.1. Способы производства фталевого ангидрида
- I.2. Основные поставщики сырья
- I.3. Направления и объем поставок

### II. Производство фталевого ангидрида в странах СНГ

- II.1. Качество выпускаемой продукции
- II.2. Объем производства фталевого ангидрида в странах СНГ в 1998-2004 гг. и 1 квартале 2005 г.

### II.3. Основные предприятия-производители фталевого ангидрида в странах СНГ

- II.4. Текущее состояние крупнейших производителей фталевого ангидрида
  - II.4.1. ОАО "Камтэкс-Химпром" (Пермь, РФ)
  - II.4.2. ОАО "Салаватнефтеоргсинтез" (Салават, Республика Башкортостан, РФ)
  - II.4.3. ОАО "Западно-Сибирский металлургический комбинат", (Новокузнецк, Кемеровская обл., РФ)
  - II.4.4. ОАО "Лакокраска", (Лида, Гродненская обл., Беларусь)
- II.5. Прогноз производства фталевого ангидрида до 2010 г.

### III. Экспорт-импорт фталевого ангидрида

- III.1. Объем экспорта-импорта фталевого ангидрида в РФ в 1999-2004 гг. и 1 половине 2005 г.
- III.2. Тенденции и особенности экспортно-импортных поставок фталевого ангидрида
- III.3. Основные направления экспортно-импортных поставок фталевого ангидрида
- III.4. Экспорт-импорт фталевого ангидрида на Украине

### IV. Обзор цен на фталевый ангидрид

- IV.1. Внутренние цены на фталевый ангидрид
- IV.2. Динамика экспортно-импортных цен в РФ
- IV.3. Динамика экспортно-импортных цен на Украине

### V. Потребление фталевого ангидрида

- V.1. Баланс потребления фталевого ангидрида в РФ
- V.2. Структура потребления фталевого ангидрида в РФ
- V.3. Баланс потребления фталевого ангидрида на Украине
- V.4. Основные области потребления фталевого ангидрида
  - V.4.1. Производство фталатных пластификаторов

V.4.2. Лакокрасочная промышленность

V.4.3. Шинная промышленность

V.5. Основные предприятия- потребители, их проекты

V.5.1. ОАО "Уралхимпласт" (Нижний Тагил, Свердловская обл., РФ)

V.5.2. Концерн "Эмпилс" (Россия, Украина)

**Заключение.** Прогноз потребления в СНГ фталевого ангидрида до 2010 г.

Приложение 1. Адресная книга предприятий-производителей фталевого ангидрида

Приложение 2. Адресная книга крупнейших предприятий-потребителей фталевого ангидрида

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Физические свойства фталевого ангидрида  
Таблица 2: Производство ортоксиллола в РФ  
Таблица 3: Основные поставщики сырья производителям фталевого ангидрида  
Таблица 4: Требования к качеству фталевого ангидрида (согласно ГОСТ 7117-77)  
Таблица 5: Физико-химические показатели нафталинового фталевого ангидрида (согласно ТУ У 322-00190443-018-98)  
Таблица 6: Производство фталевого ангидрида в странах СНГ, тыс. т  
Таблица 7: Производство фталевого ангидрида по предприятиям, т  
Таблица 8: Основные потребители фталевого ангидрида производства ОАО "Камтекс-Химпром" в 2002-2004 гг., т  
Таблица 9: Экспорт фталевого ангидрида производства "Камтекс-Химпром", т  
Таблица 10: Основные потребители фталевого ангидрида производства ОАО "ЗСМК" в 2002-2004 гг.  
Таблица 11: Внешняя торговля фталевым ангидридом в РФ в 1999-2004 гг. и 1 половине 2005 г., т  
Таблица 12: Доля экспорта фталевого ангидрида в общем объеме его производства в РФ в 1999-2004 гг. и 1 половине 2005 г.  
Таблица 13: Экспорт фталевого ангидрида российскими производителями в 1999-2004 гг. и 1 половине 2005 г.  
Таблица 14: Российский экспорт фталевого ангидрида по странам в 1999-2004 гг. и 1 половине 2005 г., т  
Таблица 15: Страны-поставщики фталевого ангидрида в Россию, т  
Таблица 16: Основные потребители импортного фталевого ангидрида в РФ, т  
Таблица 17: Внешняя торговля фталевым ангидридом на Украине, в 1999-2004 гг. т  
Таблица 18: Доля экспорта фталевого ангидрида в общем объеме его производства на Украине в 1999-2004 гг.  
Таблица 19: Экспорт фталевого ангидрида украинскими производителями в 1999-2004 гг.  
Таблица 20: Украинский экспорт фталевого ангидрида по странам в 1999-2004 гг., т  
Таблица 21: Страны-поставщики фталевого ангидрида на Украину, т  
Таблица 22: Основные украинские потребители импортного фталевого ангидрида  
Таблица 23: Внутренние цены на фталевый ангидрид по предприятиям (руб./т с учетом НДС)  
Таблица 24: Среднеэкспортные цены российских производителей фталевого ангидрида, \$/т  
Таблица 25: Среднеимпортные цены для основных российских потребителей, \$/т  
Таблица 26: Зависимость экспортных цен от доли Авдеевского КХЗ в украинском экспорте фталевого ангидрида

Таблица 27: Средние цены стран-поставщиков фталевого ангидрида на Украину, грн/т

Таблица 28: Среднеимпортные цены для основных украинских потребителей, грн/т

Таблица 29: Объемы потребления фталевого ангидрида в России в 1999-2004 гг., т

Таблица 30: Доля импорта в объеме потребления фталевого ангидрида в РФ в 1999-2004 гг.

Таблица 31: Объем производства в областях промышленности, потребляющих фталевый ангидрид в РФ в 2000-2004 гг., тыс. т

Таблица 32: Объемы потребления фталевого ангидрида на Украине в 1999-2004 гг., т

Таблица 33: Доля импорта в объеме потребления фталевого ангидрида на Украине в 1999-2004 гг.

Таблица 34: Производство фталатных пластификаторов в РФ по предприятиям в 2000-2004 гг., т

Таблица 35: Производство алкидных смол в РФ в 2000-2004 гг.

Таблица 36: Производство ЛКМ российскими предприятиями в 2000-2004 гг., тыс.т

Таблица 37: Производство автомобильных шин в России в 2002-2004 гг., тыс. шт

Таблица 38: Основные российские потребители фталевого ангидрида

Таблица 39: Пластификаторы, выпускаемые ОАО "Уралхимпласт"

Таблица 40: Поставщики фталевого ангидрида на ЗАО "Эмпилс"

## СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1: Схема получения фталевого ангидрида

Рисунок 2: Динамика производства фталевого ангидрида в СНГ

Рисунок 3: Динамика производства фталевого ангидрида на ОАО "Камтекс-Химпром" в 1998-2004 гг. и 1 кв. 2005 г.

Рисунок 4: Динамика производства пластификаторов и фталевого ангидрида ОАО "Салаватнефтеоргсинтез" в 1995-2004 гг.

Рисунок 5: Динамика использования мощностей по производству фталевого ангидрида на ЗСМК

Рисунок 6: Выпуск фталевого ангидрида в СНГ и прогноз его производства на период до 2010 гг.

Рисунок 7: Динамика экспортно-импортных поставок фталевого ангидрида в РФ в 1999-2004 гг. и 1 половине 2005 г., тыс. т

Рисунок 8: Динамика экспортно-импортных поставок фталевого ангидрида на Украине в 1999-2004 гг.

Рисунок 9: Динамика средних общероссийских цен на фталевый ангидрид, \$/т

Рисунок 10: Динамика экспортно-импортных цен на фталевый ангидрид в РФ в 1999-2004 гг.

Рисунок 11: Динамика экспортно-импортных цен на фталевый ангидрид на Украине в 1999-2004 гг.

Рисунок 12: Структура потребления фталевого ангидрида в РФ в 2004 г.

Рисунок 13: Динамика производства лакокрасочных материалов в РФ, тыс.т

Рисунок 14: Динамика производства пластификаторов и поставки фталевого ангидрида на ОАО "Уралхимпласт" в 1997-2004 гг., тыс. т

### Введение

По физическим свойствам фталевый ангидрид (ангидрид 1,2-бензолдикарбоновой кислоты  $C_6H_4(CO)_2O$ ) представляет собой бесцветные кристаллы с характерным запахом. Молекулярная масса 148,1. Легко возгоняется, растворим в муравьиной кислоте, пиридине, слабо растворим в холодной воде, плохо растворяется в этаноле и диэтиловом эфире (в таблице 1 представлены физические свойства фталевого ангидрида).

**Таблица 1: Физические свойства фталевого ангидрида**

Физические свойства	Обозначение	Единица измерения	Значение
Температура плавления	Тпл.	°С	130,85
Температура кипения	Тк.	°С	294,5
Температура вспышки	Твсп.	°С	151,8
Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе	ПДК	мг/м <sup>3</sup>	1,0
Предельно допустимая концентрация в водоемах	ПДК	мг/л	0,5
Теплоемкость при 20°С	Ср°	кДж/(кг*К)	1,07
Плотность при 20°С, отнесенная к плотности воды при 4°С	d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	-	1,527
Давление пара при 35°С	P	мм рт. ст.	0,0018
Вязкость при 133°С	η	Па/с	1,19
Поверхностное натяжение при 155°С	γ	Н/м	0,035
Энтальпия плавления	ΔН <sub>пл</sub> <sup>0</sup>	кДж/моль	22,93
Энтальпия сгорания	ΔН <sub>сгор</sub> <sup>0</sup>	кДж/моль	3259

Фталевый ангидрид токсичен, вызывает раздражение кожи, слизистых оболочек глаз и носа, способствует заболеванию бронхиальной астмой.

Химические свойства фталевого ангидрида (ФА) обуславливают его применение в промышленности. При нагревании ФА с многоатомными спиртами в присутствии серной кислоты (130-140°С) или органических солей Ti (200°С) образуются соответствующие сложные моно- и диэфиры; с многоатомными спиртами в присутствии высокомолекулярных кислот – полиэфиры. Например, на основе фталевого ангидрида и спиртов получают основные марки пластификаторов (используется 2-этилгексанол для ДОФ и *n*-

бутиловый спирт для ДБФ). На основе ФА и диолов (этилен-, диэтиленгликоля, пропиленгликоля) получают полиэфиры; на основе ФА и глицерина – алкидные смолы.

Хлорирование ФА приводит к ангидриду тетрахлорфталевой кислоты, из которого получают самозатухающие полиэфирные смолы. Конденсацией фталевого ангидрида с бензолом в присутствии  $AlCl_3$  и  $H_2SO_4$  получают антрахинон - исходный продукт для синтеза антрахиноновых красителей.

Фталевый ангидрид легко реагирует с фенолами и их производными. Так, реакцией с фенолом в присутствии  $H_2SO_4$  и  $SnCl_2$  получают фенолфталеин, с *m*-(этиламино)фенолом – родамин, с резорцином – флуоресцин, с *n*-хлорфенолом – хинизарин. С мочевиной и солями меди фталевый ангидрид образует нерастворимые пигменты фталоцианины, применяемые в качестве красителей.

Декарбоксилирование фталевого ангидрида в присутствии  $AlCl_3$ ,  $ZnO$  приводит к получению бензойной кислоты, которая широко применяется в промышленности (это один из промышленных способов ее производства).

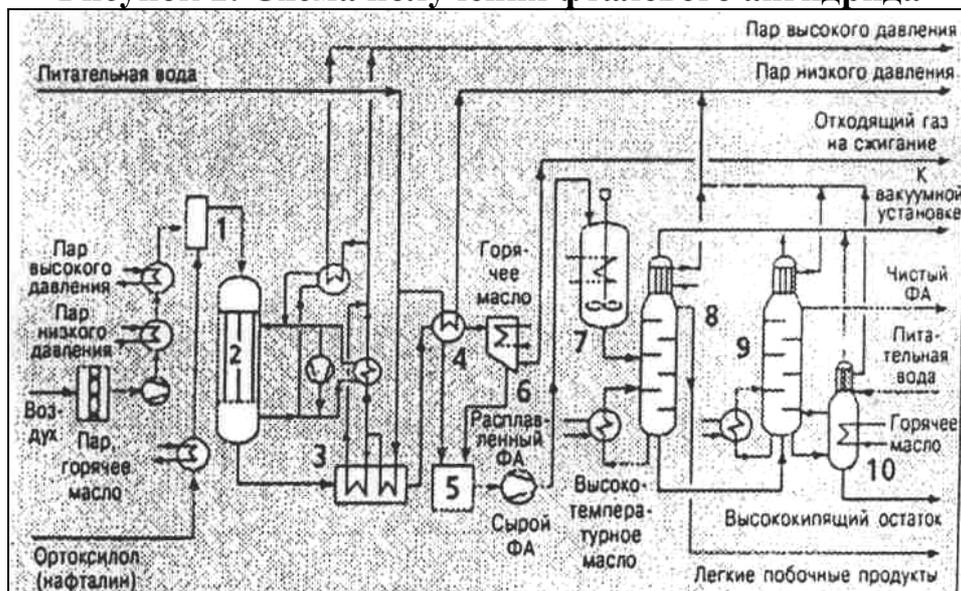
Таким образом, фталевый ангидрид применяется в производстве лакокрасочной продукции, для изготовления пластификаторов, в производстве алкидных смол, в производстве резины и шин, в фармацевтической и других отраслях промышленности.

## I. Технология производства фталевого ангидрида и используемое в промышленности сырье

### I.1. Способы производства фталевого ангидрида

В промышленности фталевый ангидрид получают парофазным каталитическим окислением о-ксилола кислородом воздуха на стационарном окисном ванадий-титановом катализаторе в стационарном или псевдоожиженном слое, а также окислением нафталина коксохимического производства. На рисунке 1 представлена схема получения фталевого ангидрида (ФА) из ортоксиллола, нафталина или их смесей на неподвижном катализаторе.

Рисунок 1: Схема получения фталевого ангидрида



**Описание процесса.** Воздух подогревают и смешивают с испаренным (1) ортоксилолом и/или нафталином. Смесь углеводорода с воздухом подает в трубчатый реактор (2), в который загружен катализатор, имеющий форму колец. Через межтрубное пространство реактора циркулирует расплавленная соль, которая отводит теплоту реакции и помогает поддерживать заданную температуру. Отведенную теплоту рекуперировать в виде пара высокого давления.

На современных установках исходная смесь может содержать 90-100 г ортоксиллола в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Выходящий из реактора газ сначала охлаждают в холодильнике-парогенераторе (3), после чего в предварительном конденсаторе (4) конденсируют часть ФА, непрерывно стекающего в сборник сырого ФА (5). Остальное количество ФА - около 65 г в 1 м<sup>3</sup> газа - выделяют в твердом виде в переключаемых аппаратах (6), снабженных оребренными трубами. Эти аппараты автоматически переводятся со стадии намораживания на стадию расплавления (теплоноситель - циркулирующее масло), таким образом, узел работает непрерывно. Газ из аппаратов (6) сбрасывается в атмосферу после водной промывки и/или сжигания примесей.

Сырой ФА подвергают тепловой обработке (7) и подают в систему вакуумной разгонки. В колонне (8) отгоняют легкие побочные продукты, в колонне (9) отгоняют чистый ФА, а в испарителе (10) из кубовой жидкости отгоняют остатки ФА. Чистый ФА может храниться в виде чешуек или в расплавленном виде. Благодаря высокому содержанию паров углеводородов в исходной смеси, обеспечиваются низкие энергозатраты и сводится к минимуму поток отходящих газов. Из 100 кг чистого ортоксилола получают 110-112 кг ФА, из 100 кг чистого нафталина - 97-99 кг ФА.